



سٹی ڈسٹرکٹ گورنمنٹ فیصل آباد

سٹریٹیجک پالیسی یونٹ

انسٹیٹیوٹ آف لرننگ

محکمہ تعلیم

ٹریننگ مینول / ٹیچرز ہینڈ بک

سائنس

(کلاس چہارم و پنجم)



سکول کی ہمہ جہت ترقی

(Whole School Development)

ماڈیول 313

(دسمبر 2007ء)

G | H | K

GHK in Association with
ARCADIS BMB
Management Consultants

DFID Department for International Development

تربیتی ماڈیول سیریز 300

پیش لفظ (Foreword)

اس امر سے کون آشنا نہیں کہ قوموں کی ترقی کا دارومدار تعلیم اور فقط تعلیم پر ہی ہوتا ہے۔ لیکن آخر کیا وجہ ہے کہ حکومتی سطح پر بے شمار کوششوں اور نت نئے تعلیمی منصوبوں کی کامیاب تکمیل کے باوجود آج بھی ہم تعلیمی مسائل میں گھرے ہوئے ہیں؟ علاوہ دوسرے مسائل کے پست معیارِ تعلیم، کم شرحِ داخلہ (Low Enrolment Rate) اور شرحِ ترکِ مدرسہ (Drop Out Rate) کی زیادتی ہمارا المیہ ہیں۔ اگرچہ مختلف عوامل اس کے ذمہ دار ہیں لیکن ان تمام عوامل میں سے استاد ایک محوری حیثیت کا حامل ہے۔ ایک ایسا استاد جس کو نفسِ مضمون پر عبور ہو، جو تدریس کے نئے طریقوں سے آگاہ ہو، جو بچوں کی نفسیات سے باخبر ہو، وہی تدریس کو دلچسپ بنا کر بچوں کے اندر شوق اور علم کی جستجو پیدا کر سکتا ہے۔ آج جبکہ ہمارا بچہ کتاب سے دور جا چکا ہے، ضرورت اس امر کی ہے کہ ہم ایک ایسا استاد تیار کریں جو کہ اپنے پیشے سے انصاف کرتے ہوئے بچوں کے اندر علم کا شوق و ولولہ پیدا کر سکے، سکول کو بچے کی دلچسپی کی آماجگاہ بنا دے اور کمیونٹی کی امنگوں کا گہوارہ۔ یہی وہ احساسات تھے جن کے تحت سٹی ڈسٹرکٹ گورنمنٹ، فیصل آباد کی زیرِ نگرانی سٹریٹیجک پالیسی یونٹ (Strategic Policy Unit - SPU) کے تحت انسٹی ٹیوٹ آف لرننگ (Institute of Learning - IOL) میں ضلع فیصل آباد کے پرائمری سکول اساتذہ کی تربیت کا اہتمام کیا گیا تا کہ پرائمری سطح پر ضلع فیصل آباد میں بچوں کو ایک مضبوط بنیاد فراہم کی جا سکے۔

اساتذہ کے اس تربیتی پروگرام کی اساس سکول کی ہمہ جہت ترقی (Whole School Development - WSD) کے اصول پر رکھی گئی ہے۔ جس کا مقصد ہے سکول کے ہر پہلو اور ہر شعبہ کی ترقی بلکہ مسلسل ترقی۔ چنانچہ پرائمری سکول کے اساتذہ کی تدریسی مشکلات اور مسائل کو پیشِ نظر رکھتے ہوئے سائنس ، ریاضی اور زباندانی (English & Urdu) کے مضامین میں تربیت کا اس طرح سے اہتمام کیا گیا کہ نہ صرف اساتذہ کے اپنے Concepts واضح ہو جائیں بلکہ وہ نئی نئی تدریسی مہارتوں کو بھی اپنا لیں۔ نفسِ مضمون پر عبور کے ساتھ ساتھ جدید طریقہ ہائے تدریس یعنی شراکتی تدریس، باہمی سرگرمیوں پر مبنی طریقۂ تدریس اور گروہی بحث کے ساتھ ساتھ ملٹی گریڈ ٹیچنگ کو بھی سکولوں میں رواج دیں۔ اسکے علاوہ وہ کم لاگت اور بلا لاگت (Low Cost / No Cost) تدریسی معاونات بنانا اور ان کا استعمال سیکھ سکیں کیونکہ یہی چیز تدریس کو بچوں کیلئے زیادہ دلچسپ بنا سکتی ہے۔

زیرِ نظر کتابچہ (Teachers' Handbook) ریاضی کے اساتذہ کیلئے تیار کیا گیا ہے۔ اساتذہ تربیت کے بعد یہ کتابچہ اپنے ساتھ لے جائیں گے تا کہ وقتاً فوقتاً اس سے رہنمائی حاصل کر سکیں۔ اس طرح انشاءاللہ تعالیٰ انسٹی ٹیوٹ آف لرننگ (Institute of Learning - IOL) کی فراہم کردہ تربیت موثر اور دیرپا ثابت ہو سکے گی۔ استاد اگر پُر اعتماد ہو، اپنے نفسِ مضمون پر اسے عبور ہو اور وہ بھرپور تیاری کے ساتھ سکول آئے گا تو یقیناً وہ بچوں کے اندر تعلیم کا شوق اور جستجو پیدا کر سکے گا جو کہ سٹی ڈسٹرکٹ گورنمنٹ کا نصب العین ہے۔

رانا زاہد توصیف

سٹی ڈسٹرکٹ ناظم فیصل آباد

دیباچہ (Preface)

کسی بھی ملک کی ترقی کا زینہ، تعلیم، تعلیم اور فقط تعلیم ہے۔ جب تک ملک کے تمام شہروں، قصبوں اور دیہاتوں میں تعلیم عام نہ ہوگی، ملک ہرگز ترقی کی شاہراہ پرگامزن نہ ہو سکے گا۔ یہی وہ احساس تھا جس نے حکومتِ پنجاب کے Motto **پڑھا لکھا پنجاب.... ہمارا خواب** کو جنم دیا۔ چنانچہ میرے لئے یہ باعثِ فخر ہے کہ حکومتِ پنجاب کے اس نصب العین نے ضلع فیصل آباد میں ایک تحریک کی صورت اختیار کرلی ہے اور اب محکمہ تعلیم، سٹی ڈسٹرکٹ گورنمنٹ فیصل آباد کی تمام پالیسیوں اور منصوبوں کا محور بچے کے سیکھنے کے عمل کی بہتری، معیارِ تعلیم کی بلندی اور شرح داخلہ میں اضافہ ہے۔ یہ اسی صورت میں ممکن ہے جب ہمارے استاد کو نہ صرف نفسِ مضمون پر عبور ہو بلکہ وہ تدریس کے ایسے اصولوں، مہارتوں اور رویوں سے لیس ہو جسکی بدولت ہمارا بچہ سکول سے بھاگے نہیں بلکہ سکول کی طرف بھاگے۔۔۔۔۔۔ بھاگتا ہوا آئے۔ سکول میں اُس کیلئے دلچسپی کا سامان اور دوستانہ ماحول موجود ہو۔ اسی وجہ سے محکمہ تعلیم ڈسٹرکٹ گورنمنٹ فیصل آباد کی زیرِ نگرانی سٹریٹجک پالیسی یونٹ (Strategic Policy Unit - SPU) کے تحت انسٹی ٹیوٹ آف لرننگ (Institute of Learning - IOL) فیصل آباد ایک منفرد تصور یعنی سکول کی ہمہ جہت ترقی (Whole School Development - WSD) کے تصور کو فروغ دینے کیلئے کام کر رہا ہے۔

یہ تصور، بہت سے ممالک مثلاً جنوبی افریقہ، چین، انڈونیشیا، انڈیا وغیرہ میں تعلیم میں بہتری لانے میں کامیاب رہا ہے۔

سکول کی ہمہ جہت ترقی کے تصور کے تحت انسٹی ٹیوٹ آف لرننگ کی جانب سے سرگرمیوں پر مبنی تدریس کے حوالے سے کلاس کچی سے سوئم تک تربیت دی گئی۔ ٹیچرز کو تربیتی ماڈیولز اور ٹیچرز ہینڈ بکس بھی فراہم کی گئیں۔ اس تربیت میں بچوں کی تدریس کو دلچسپ بنانے کے لئے زیادہ تر بلا لاگت سرگرمیاں سکھانے پر زور دیا گیا۔ لیکن اب فیز 2 میں جو کلاس چہارم اور پنجم تک ہے، اساتذہ کے نفسِ مضمون کو بہتر بنانے اور طریقہ تدریس کو جدید بنیادوں پر استوار کرنے پر زور دیا گیا ہے۔ چنانچہ یہ کتابچہ اساتذہ کو نہ صرف نفسِ مضمون پر عبور حاصل کرنے میں مدد دے گا بلکہ ان کو جدید طریقہ ہائے تدریس اور مہارتوں سے مزین کر کے ان کی پیشہ ورانہ صلاحیتوں کو بھی اجاگر کرے گا۔

مجھے امید ہے کہ سکول کی ہمہ جہت ترقی (Whole School Development - WSD) کے فروغ میں یہ ممد و معاون ثابت ہوگا اور انشاءاللہ ضلع فیصل آباد، دوسرے اضلاع کیلئے تعلیم کے شعبہ میں ایک ماڈل کے طور پر سامنے آئے گا۔

میجر (ریٹائرڈ) اعظم سلیمان خان

ڈسٹرکٹ کوآرڈینیشن آفیسر

سٹی ڈسٹرکٹ گورنمنٹ فیصل آباد

فہرست عنوانات

فہرست عنوانات

تعارف

بچے کے تعلیم/لرننگ (Learning) پر بہت سے عوامل اثرانداز ہوتے ہیں۔ اساتذہ اور والدین کے درمیان مؤثر رابطہ، بچوں کے لئے سکول اور گھر کا دوستانہ ماحول (Child Friendly Environment)، بچوں کی تدریسی عمل میں بھرپور شرکت (Involvement)، اساتذہ کا نفسِ مضمون پر عبور اور جدید تدریسی طریقوں اور تدریسی معاونات کا استعمال بچوں کی مؤثر تدریس کے لئے نہایت اہم ہیں۔

سٹریٹجک پالیسی یونٹ (SPU) سٹی ڈسٹرکٹ گورنمنٹ فیصل آباد نے اس حقیقت کا ادراک کرتے ہوئے انسٹی ٹیوٹ آف لرننگ (IOL) کے ذریعہ ضلع فیصل آباد میں سکول کی ہمہ جہت ترقی کا پروگرام شروع کیا ہے۔ جسے Whole School Development(WSD) کا نام دیا گیا ہے۔ اس پروگرام کے تحت سکول اور تعلیم کی بہتری کے لئے تمام Stake holders (والدین، اساتذہ، ہیڈ ٹیچرز، تعلیمی انتظامیہ، سکول کونسل، کمیونٹی اور بچے) کو شامل کیا گیا ہے۔ اساتذہ کی دورانِ ملازمت ٹریننگ بھی WSD ماڈل کا ایک حصہ ہے۔

ٹیچر ٹریننگ فیز ا میں نرسری سے کلاس سوئم تک کے بچوں پر توجہ مرکوز (Focus) کی گئی ہے۔ فیز ا میں نرسری تا کلاس سوئم کے بچوں کی مؤثر تدریس کے لئے اساتذہ کو دو مرحلوں میں ٹریننگ دی گئی ہے۔ اس ٹریننگ کے دوران اساتذہ کو دوستانہ کلاس روم ماحول (Child Friendly Environment) اور تدریس بذریعہ سرگرمی (Activity Based Learning) کی اہمیت سے روشناس کروایا گیا ہے۔ دورانِ تربیت اساتذہ کو سائنس، لینگویج اور ریاضی کی ٹیچرز ہینڈ بکس بھی فراہم کی گئی ہیں جن میں متعلقہ مضمون کی تدریس کے لئے نمونے کی سرگرمیاں (Sample Activities) اور سبقی خاکے (Lesson Plans) دیئے گئے ہیں تاکہ اساتذہ باقاعدہ تیاری اور منصوبہ بندی کے ذریعہ اپنے مضمون کی تدریس کر سکیں۔



اب ٹیچرز ٹریننگ کا فیز II شروع کیا جارہا ہے جس میں کلاس چہارم اور پنجم کے بچوں پر توجہ مرکوز کی جائے گی۔ زیرِ نظر کتابچہ بھی اسی سلسلے میں تیار کیا گیا ہے۔ یہ کتابچہ نہ صرف ٹریننگ میٹریل بلکہ ٹیچرز ہینڈ بک کے طور پر بھی استعمال ہوگا۔ اس میٹریل کی تیاری میں ضلع فیصل آباد کی منتخب یونین کونسلز میں کلاس چہارم کے بچوں پر کیئے گئے سروے (Base-Line Survey)، کلاس پنجم کے سالانہ امتحانات 2006 کے نتائج اور وفاقی وزارتِ تعلیم کے White Paper کی سفارشات کو مدِنظر رکھا گیا ہے۔ اس کے علاوہ ٹیچرز ٹریننگ فیز I کے دوران اساتذہ کرام کی طرف سے دی گئی آراء (Feed back) کو بھی سامنے رکھا گیا ہے۔

نرسری تا کلاس سوئم کے مقابلے میں کلاس چہارم اور پنجم کے نصاب میں چونکہ زیادہ وسعت اور گہرائی ہے، لہٰذا اساتذہ کرام کی مشکلات کے پیشِ نظر دورانِ تربیت نہ صرف طریقہ ہائے تدریس بلکہ نفسِ مضمون کی تفہیم پر بھی توجہ مرکوز کی جائے گی۔

ہر مضمون (سائنس، لینگوئج اور ریاضی) کا ٹریننگ میٹریل اس طرح تیار کیا گیا ہے کہ ٹریننگ کے بعد از دورانِ کار بھی اساتذہ اس سے استفادہ کر سکیں۔ لہٰذا ہر مضمون کی نوعیت کے لحاظ سے عمومی طریقہ ہائے تدریس، مشکل نفسِ مضمون (Content) کی وضاحت اور طریقِ تدریس کے علاوہ مشکل تصورات (Concepts)، اصطلاحات (Terminology) اور الفاظ کی تعریف اور توضیح کی گئی ہے۔

فیز I کی ٹریننگ اور ٹیچرز گائیڈز میں بچوں کے لئے سکول اور کلاس روم کے دوستانہ ماحول (Child Friendly Environment) اور تعلیم بذریعہ سرگرمی (Activity Based Learning) پر زیادہ زور دیا گیا ہے اس طرح ٹیچرز کو روایتی طریقہ تدریس سے ہٹا کر جدید طریقہ ہائے تدریس پر ڈالنے اور ان کے طرزِ فکر و عمل کو بدلنے کی کوشش کی گئی ہے۔ فیز II میں ایک قدم آگے بڑھ کر متعامل تعلم (Interactive Learning) جیسی جدید تعلیمی رسائی (Learning Approach) کی روح کو سمجھانے کی کوشش کی گئی ہے۔

اساتذہ کرام سے التماس ہے کہ وہ فیز II کے میٹریل کے ساتھ ساتھ فیز I کے میٹریل خاص طور پر ٹیچرز گائیڈز سے بھی استفادہ کریں، تاکہ تعلیمی عمل کو استاد مرکز (Teacher Centered) اور نصاب مرکز (Curriculum Centered) کے بجائے صحیح معنوں میں بچہ مرکز / متعلم مرکز (Child Centered) بنایا جاسکے۔ اور طالب علم بحیثیت خود مختار متعلم (Autonomous Learner) کا خواب پورا ہوسکے۔

پہلا سیشن

ابتدائیہ/تمہید

سائنس کی تعلیم کی اہمیت کسی تعارف کی محتاج نہیں۔سائنس آج ہماری زندگیوں میں اس طرح داخل ہو چکی ہے کہ اس کے بغیر زندگی گزارنے کا تصور بھی محال ہے۔سائنس کسی بھی ملک اور قوم کی ترقی کی ضامن ہے۔تعلیم خاص طور پر سائنس کی تعلیم کے بغیر کوئی معاشرہ ہرگز ترقی نہیں کر سکتا۔یہی وجہ ہے کہ دنیا کے تمام ممالک کے نصاب میں سائنس کی تعلیم کو ایک اہم مقام حاصل ہے۔وطن عزیز پاکستان میں بھی سائنس کی تعلیم نرسری کلاس سے ہی ایک لازمی مضمون کے طور پر دی جا رہی ہے۔پہلی آل پاکستان ایجوکیشنل کانفرنس منعقدہ نومبر 1947 سے لیکر آج تک ہر تعلیمی پالیسی اور ہر اہم تعلیمی دستاویز میں سائنس کی تعلیم کی اہمیت کو اُجاگر کیا گیا ہے اور اس کی بہتری کیلئے اقدامات کرنے کی سفارش کی گئی ہے۔کچھ اقدامات کئے بھی گئے (سائنس ایجوکیشن پراجیکٹس، سائنس اور سائنس ایجوکیشن کالجز، پولی ٹیکنیکل انسٹی ٹیوٹس، سکولوں اور کالجوں میں سائنس لیبارٹریز اور سائنس کے سامان کی فراہمی وغیرہ) لیکن اس سب کے باوجود ہم اب تک کوئی خاطر خواہ نتائج حاصل نہیں کر پائے۔ہمارے سکولوں (خاص طور پر ایلیمنٹری سطح تک) میں تدریسِ سائنس کے مقاصد پورے نہیں ہو رہے اور ہمارے طلبہ مطلوبہ معیار پر پورا نہیں اُترتے۔ہم ابھی تک اپنے بچوں میں معیاری سائنسی علم، سائنسی مہارتیں اور سائنسی طرزِ فکر پیدا کرنے سے قاصر ہیں۔

> دیکھا گیا ہے کہ بچے سائنسی معلومات تو کسی حد تک یاد کر لیتے ہیں لیکن سائنسی تصورات کی دُرست سمجھ اور سائنسی علم کے اطلاق کی مہارت سے محروم رہتے ہیں۔

حال ہی میں ضلع فیصل آباد میں چوتھی جماعت کے طلبہ پر کئے گئے ایک سروے (Base-Line Survey) کے مطابق سائنس کے مضمون میں طلبہ کی استعداد/کارکردگی نہایت مایوس کن ہے۔سائنس میں بچوں نے مجموعی طور پر 37.50% نمبر حاصل کئے ہیں جو اُردو، انگریزی اور ریاضی کے مقابلے میں 10 فیصد کم ہیں۔علاوہ ازیں سائنسی تصورات کی تفہیم (Comprehension) اور ان کے اطلاق (Application) میں طلبہ زیادہ کمزور ہیں۔2006ء کے کلاس پنجم کے سالانہ امتحان کے نتائج بھی کچھ اسی طرح کی تصویر دکھاتے ہیں۔دیکھا گیا ہے کہ بچے سائنسی معلومات تو کسی حد تک یاد کر لیتے ہیں لیکن سائنسی تصورات (Scientific Concepts) کی دُرست سمجھ (Understanding) اور سائنسی علم کے اطلاق (Application) کی مہارت سے محروم رہتے ہیں۔

اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ

آخر اب تک ہم سائنس کی تعلیم میں بہتری لانے میں کیوں کامیاب نہیں ہو سکے؟

پہلا سیشن

سرگرمی 1

شرکاء کو گروپس میں تقسیم کیا جائے۔ ہر گروپ باہمی مشورے سے سائنس کی تعلیم میں بہتری نہ آنے کی وجوہات اور اُن کا حل لکھے۔



ہر گروپ Presentation دے۔ ٹرینرز جہاں ضروری سمجھے وہاں اپنی رائے/مشورے کو شامل کرتا جائے۔

اس سوال پر غور کیا جائے تو بہت سی دیگر وجوہات کے علاوہ ایک وجہ یہ سامنے آتی ہے کہ سائنس کی تدریس معیاری انداز میں نہیں کی جارہی۔

سائنس کی مؤثر اور معیاری تدریس کیلئے ضروری ہے کہ اساتذہ کرام:

- سائنس کا علم رکھتے ہوں۔
- سائنس کی بطور مضمون نوعیت اور ماہیت (Nature) سے آگاہ ہوں۔
- تدریسِ سائنس کے طریقوں (Teaching Methods)، اُصولوں اور تکنیکوں (Teaching Techniques) کا علم رکھتے ہوں۔
- تدریسِ سائنس میں تدریسی معاونات (Teaching Aids) کے استعمال میں مہارت رکھتے ہوں۔

اور سب سے بڑھ کر یہ کہ

- سائنس کی تدریس کے مقاصد سے آگہی رکھتے ہوں۔

> تدریسِ سائنس کے جدید طریقوں سے واقفیت کے ساتھ ساتھ اس کے مقاصد سے آگاہ ہونا بھی نہایت ضروری ہے۔

پس سب سے پہلے ہم دیکھیں گے کہ سائنس کیا ہے؟

سرگرمی 2　سائنس کیا ہے؟ What is Science?

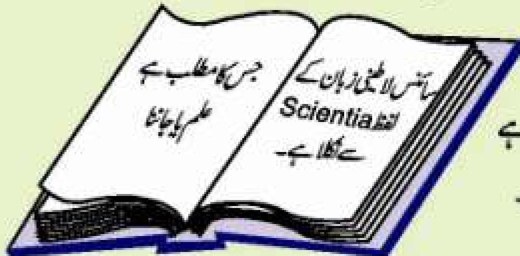
ٹریز Brainstorming کروائے۔



شرکاء سے ان کی طرف سے دی گئی آراء کی روشنی میں سائنس کی ایک جامع تعریف (Definition) اخذ کروائیں۔

- سائنس لاطینی زبان کے لفظ Scientia سے نکلا ہے۔ جس کا مطلب ہے علم یا جاننا
- سائنس کائنات کے معروضی مطالعہ کا نام ہے۔

ٹریز شرکاء کو بتائے کہ سائنس کائنات کے بارے میں جاننے کا نام ہے۔ کائنات کا یہ مطالعہ معروضی انداز میں کیا جاتا ہے۔ یعنی سائنس دان جب کائنات کے بارے میں جاننے کی کوشش کرتا ہے تو وہ اپنی پسند اور ناپسند کا خیال نہیں رکھتا بلکہ وہ اپنی خواہشات کو ایک طرف رکھ کر اور بغیر کسی تعصب کے حقیقت تک پہنچنے کی کوشش کرتا ہے۔



- سائنس مشاہدات اور تجربات کے ذریعے حاصل ہونے والا ایک منظم علم ہے جو کائنات اور اس میں وقوع پذیر ہونے والے مظاہر کی وضاحت کرتا ہے۔

نوٹ:

سائنس اور سائنسی طریق کار (Scientific Method) کی تفصیل کیلئے دیکھئے ٹیچرز ہینڈ بک (سائنس) کچی تا کلاس سوم صفحہ 2 تا 4۔

سرگرمی 3 ہم بچوں کو سائنس کیوں پڑھاتے ہیں؟

شرکاء کی مدد سے تدریسِ سائنس کے مقاصد کی فہرست بنائیں۔



اس کے بعد ٹرینر شرکاء سے ہی اخذ کروائے کہ سائنس کی تدریس کے مقاصد تین طرح کے ہیں۔



سرگرمی 4

شرکاء کو تین گروپس میں تقسیم کریں۔ تینوں گروپس کو تدریسِ سائنس کے مقاصد کی درج بالا تین اقسام (Categories) میں سے ایک ایک قسم (Category) کے مقاصد الگ کر کے چارٹ پر درج کرنے کیلئے کہیں۔



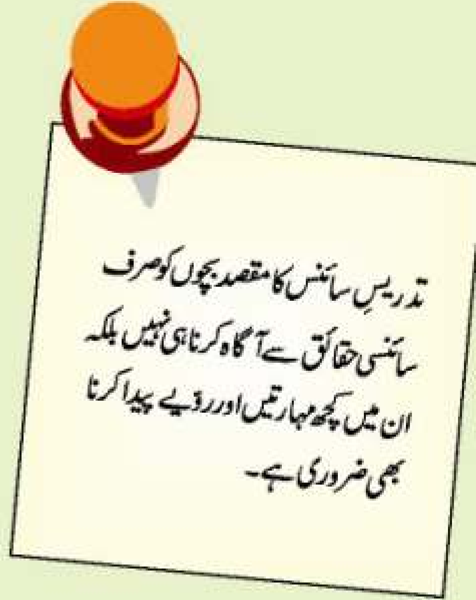
تدریسِ سائنس کے مقاصد:

علم / Knowledge:

سائنسی حقائق یعنی سائنس کے قوانین اور اُصولوں کا علم، اصطلاحات کی تعریفیں، سائنس کی تاریخ، سائنسدانوں کے حالات اور خدمات اور سائنسی ایجادات اور دریافتوں کا علم۔

مہارتیں/ Skills:

مشاہدہ کرنا، مشاہدات کو درج کرنا، مفروضہ بنانا، پیش گوئی کرنا، تجربہ کرنا، نتائج اخذ کرنا، موازنہ کرنا، گروہ بندی کرنا، مسائل کا حل تلاش کرنا(Problem Solving)، سائنسی آلات/ سازوسامان کو استعمال کرنا، سائنس کی ایجادات کو استعمال کرنا اور سائنسی علم کا روزمرہ زندگی میں اطلاق وغیرہ۔



رویے (Attitudes):

گروپ ورک، تجسس، قوتِ برداشت، سائنسی اندازِ فکر، منطقی سوچ، دوسروں کی رائے کا احترام اور سوالات کرنے کی عادت پیدا کرنا وغیرہ



بچے کیسے سیکھتے ہیں؟

سائنس کی کامیاب اور مؤثر تدریس کیلئے ضروری ہے کہ معلم بچوں کے عملِ تعلم (Learning Process) سے آگاہ ہو۔ اگر معلم اس بات سے واقف ہوگا کہ "بچے کیسے سیکھتے ہیں؟" تو وہ بچوں کی نفسیات، انفرادی اختلافات، ضرورتوں اور دلچسپیوں کو مدِنظر رکھتے ہوئے کوئی مناسب طریقِ تدریس اختیار کرے گا۔ اس طرح بچے تعلیمی عمل میں بھرپور شرکت کریں گے اور ان کا تعلم (Learning) بہتر ہوگا۔

سرگرمی 1

ٹریز تمام شرکاء میں ایک ایک کارڈ تقسیم کرے۔ ہر شریکِ کورس (Participant) بچوں کے عملِ تعلم (Learning Process) کے بارے میں کوئی ایک نکتہ/بات کارڈ پر لکھے، اپنی باری پر اسے اونچی آواز میں بیان کرے اور بورڈ پر چسپاں کرے۔

بچے کیسے سیکھتے ہیں؟





- بچوں میں نئی نئی چیزیں دریافت کرنے کا جذبہ پایا جاتا ہے۔ بچے ہر چیز کو اُلٹ پلٹ کر غور سے دیکھتے ہیں۔ بچوں کے نقطۂ نظر سے دیکھا جائے تو ہر وہ چیز جو بچے اپنے مشاہدات سے معلوم کرتے ہیں، دریافت ہوتی ہے۔
- بچے کرنے سے سیکھتے ہیں (Learning By Doing)۔ سُن کر یا دیکھ کر سیکھنے کے مقابلے میں کرنے سے (By Doing) بچے زیادہ جلدی اور بہتر سیکھ جاتے ہیں۔



- بچوں کی سوچ معروضی ہوتی ہے۔یعنی وہ چیزوں اورواقعات کوجس طرح دیکھتے ہیں اسی طرح بیان کرتے ہیں۔
- بچہ جدت پسند ہوتا ہے۔وہ نئی نئی راہیں تلاش کرتا ہےاور مسائل کے حل کے لئے مختلف انداز اور طریقہ ہائے کار اختیار کرتا ہے۔
- بچے متجسس ہوتے ہیں۔تجسس کا جذبہ بچوں میں بہت زیادہ ہوتا ہے۔ ہر بچے میں قدرتی طور پر کھوج لگانے کا مادہ پایا جاتا ہے۔وہ میزان لگاتا ہے،سوچتا ہے،آزماتا ہےاور دیکھتا ہے کہ اگر یوں کیا جائے تو کیا ہوگا۔وہ چیزوں کو توڑتا ہےاور پھر جوڑتا ہے۔



- بچوں کی قوتِ تخیل بہت بلند ہوتی ہے۔اس کی حوصلہ افزائی کر کےاوراسے مثبت رخ دے کر بچوں میں تخلیقی صلاحیتیں پیدا کی جاسکتی ہیں۔
- نظریات اخذ کرنے میں بچے کا انداز منفرد ہوتا ہے۔
- بچے سوالات کر کے سیکھتے ہیں۔
- بچے روزمرہ زندگی کی مثالوں سے بہتر انداز میں سیکھتے ہیں۔
- بچے مجرد (Abstract) کے بجائے مقرون (Concrete)

- بچے ڈرائنگ کے ذریعے بہتر انداز میں اظہار کرتے ہیں۔

چیزوں کو جلدی سیکھ جاتے ہیں۔ بچے اصلی ، واضح اور حقیقی (Tangible) اشیاء کے بارے میں آسانی سے سیکھ جاتے ہیں کیونکہ وہ براہِ راست ان کی رسائی میں ہوتی ہیں۔یعنی ایسی اشیاء جنہیں وہ دیکھ ، سن ، سونگھ یا چکھ سکیں اور چھو سکیں ۔ بعد میں تجربے (Experience) کے ساتھ وہ مجرد تصورات (Concepts Abstract) اور علامتوں کو سمجھنے، منطقی طور پر سوچنے اور چیزوں کو وسیع تناظر میں دیکھنے کی صلاحیت بھی حاصل کر لیتے ہیں۔اس لئے جہاں تک ممکن ہو سکے بچوں کو حقیقی زندگی کی مثالوں کے ذریعے سمجھانا چاہیے۔



- بچے ایک دوسرے کے ساتھ ملکر کام کرنا زیادہ پسند کرتے ہیں۔
- بچے ڈرائنگ کے ذریعے بہتر انداز میں اظہار کرتے ہیں۔
- بچے بار بار مشق کرنے سے نئی چیزیں سیکھتے ہیں۔
- بچوں کو اگر انکے خیالات کے اظہار کا موقع دیا جائے اور مناسب وقت پر مناسب Feedback دیا جائے تو ان کی لرننگ (Learning) بہتر ہوتی ہے۔
- دیکھا گیا ہے کہ بچے وہ کام آسانی سے اور خوشی خوشی کر لیتے ہیں جسے وہ سمجھیں کہ ہم کر سکتے ہیں۔اس لئے بچوں میں خود اعتمادی اور پُر اُمیدی پیدا کرنے کیلئے انہیں وہ کام دیا جائے جو وہ کر سکیں اور اُنکی مناسب مدد بھی کی جائے۔کسی کام میں کامیابی کے نتیجے میں بچوں کے اعتماد میں اضافہ ہوتا ہے اور بار بار کی ناکامی بچوں کے اعتماد کو ٹھیس پہنچاتی ہے اور ان میں نا اُمیدی پیدا کرتی ہے۔

بچے سکول آنے سے پہلے کافی کچھ جانتے ہوتے ہیں۔ وہ کئی مہارتیں (Skills) سیکھ چکے ہوتے ہیں اور ان میں کچھ روّیے (Attitudes) پروان پا چکے ہوتے ہیں۔ یہ سب بچے کے سیکھنے کے عمل (Learning Process) کو متاثر کرتے ہیں۔

- بچے نہ صرف اپنے بارے میں خود اپنی توقعات سے متاثر ہوتے ہیں بلکہ یہ چیز بھی ان پر اثر انداز ہوتی ہے کہ ان کے بارے میں دوسروں کی توقعات کیا ہیں۔والدین، اساتذہ، رشتہ داروں، دوستوں اور کلاس فیلوز کی اچھی یا بری آراء بچوں پر بہت گہرے اثرات ڈالتی ہیں۔
- بچے کا سابقہ تعلّم (Learning) نئے تعلّم پر اثر انداز ہوتا ہے۔

بچے سکول آنے سے پہلے کافی کچھ جانتے ہوتے ہیں۔ وہ کئی مہارتیں (Skills) سیکھ چکے ہوتے ہیں اور ان میں کچھ روّیے (Attitudes) بھی پروان پا چکے ہوتے ہیں۔ یہ سب بچے کے سیکھنے کے عمل (Learning Process) کو متاثر کرتے ہیں۔

سرگرمی 2 سائنس کیسے پڑھائی جائے؟

ٹرینر شرکاء کو چار گروپوں میں تقسیم کرے۔ ان سے بات کرے کہ اب تک ہم تدریسِ سائنس کے ضمن میں جو کچھ سیکھ چکے ہیں (سائنس کیا ہے؟، تدریسِ سائنس کے مقاصد کیا ہیں؟ اور بچے کیسے سیکھتے ہیں؟ وغیرہ) اس کی روشنی میں ہر گروپ جماعت چہارم / پنجم کی سائنس کی کتاب میں موجود کسی موضوع (Topic) پر سبق (Lesson) تیار کرے اور اس کی Presentation دے۔



ہر Presentation کے بعد اس پر تمام شرکاء اپنی آراء کا اظہار کریں۔ ٹرینر مختلف سوالات کے ذریعے سبق / Presentation کے تمام پہلوؤں کی طرف ان کی رہنمائی کرے۔ جہاں ضروری ہو ٹرینر خود بھی Feedback (رائے) دے۔ سیشن کے آخر میں ٹرینر تدریس سائنس کے اصولوں، تکنیکوں اور طریقوں (Teaching Methods) کی اچھی طرح وضاحت کرے۔

> طریقہ تدریس جتنا دلکش اور بچوں کی دلچسپیوں اور ضرورتوں کے مطابق ہوگا تدریس اتنی ہی مؤثر ہوگی۔

طریقہ ہائے تدریس

سائنس کی تعلیم کا مقصد بچوں کو صرف سائنسی معلومات فراہم کرنا ہی نہیں بلکہ ان میں تلاش، تجسس اور تحقیق کا رجحان پیدا کرنا بھی ہے۔ یہ صرف اس صورت میں ہی ممکن ہو سکتا ہے جب ہمیں تدریسِ سائنس کے مختلف طریقوں سے واقفیت ہو۔ طریقہ تدریس کی سادہ الفاظ میں وضاحت یوں کی جا

سکتی ہے کہ یہ بس ''سکھانے کا ایک طریقہ ہے''۔ لہٰذا طریقہ تدریس جتنا دلکش اور بچوں کی دلچسپیوں اور ضرورتوں کے مطابق ہوگا تدریس اتنی ہی مؤثر ہوگی۔ بچے اتنا ہی زیادہ اور آسانی سے سیکھیں گے۔ یعنی بچوں کے مؤثر انداز میں سیکھنے کا دارومدار اس طریقے پر ہے جو استاد سکھانے کیلئے اختیار کرتا ہے۔ سائنس کی تعلیم اگر تدریسِ سائنس کے اصولوں کے مطابق دی جائے گی تو تدریسِ سائنس کے مقاصد پورے ہونگے اور بچوں میں سائنسی علم / معلومات کے ساتھ ساتھ سائنسی مہارتیں اور سائنسی روّیے بھی پختہ ہونگے۔ اگر سائنس کی تدریس بے روح ہو اور بچے اسے بے دلی اور عدم دلچسپی سے لیں تو یہ دماغ کو فرسودہ معلومات سے بوجھل کرنے کے مترادف ہوگا۔

سائنس اپنی نوعیت اور ماہیت کے اعتبار سے دیگر مضامین (زباندانی، اسلامیات اور مطالعہ پاکستان وغیرہ) سے مختلف ہے۔ اس لئے اس کی تدریس کا طریقہ ان مضامین کی تدریس سے مختلف ہوگا۔ ذیل میں سائنس کی تدریس کے لیے اختیار کیے جانے والے چند طریقے درج کیے جا رہے ہیں۔

1 تقریری طریقہ (Lecture Method)

تقریری طریقے میں استاد بچوں کے سامنے تقریر / لیکچر کے ذریعے زیرِ تدریس سبق یا موضوع کی وضاحت کرتا ہے۔ یہ طریقہ سائنس کی تدریس کیلئے زیادہ موزوں نہیں اس کے باوجود سب سے زیادہ مروّج اور مقبول طریقہ یہی ہے۔ اساتذہ کی اکثریت اس طریقے کو پسند کرتی ہے کیونکہ یہ ان کے لئے آسان ہے اور اس طریقہ کے ذریعے نصاب بھی جلد ختم ہو جا تا ہے۔ اس طریقہ میں استاد زیادہ سرگرم (Active) ہوتا ہے اور بچے محض غیر عامل (Passive) سامع ۔ اس وجہ سے بچوں کی صحیح معنوں میں لرننگ (Learning) نہیں ہوتی۔ تقریری طریقہ سائنسی معلومات دینے، سائنس کی تاریخ کی تدریس اور کسی موضوع کے پس منظر کو بیان کرنے کیلئے مناسب ہے۔

استاد سائنس کی تدریس کیلئے تقریری طریقے کو درج ذیل اقدامات کے ذریعے مؤثر بنا سکتا ہے۔

ا سرگرمیوں کو شامل کرکے



ب　سوالات کے ذریعے بچوں کو متوجہ اور لرننگ (Learning) کیلئے آمادہ کر کے

ج　سمعی و بصری معاونات کے مناسب استعمال کے ذریعے

د　کسی دوسرے طریقہ تدریس (مظاہراتی، تجربہ گاہی، منصوبی اور انکشافی یا انکوائری کا طریقہ) کے ساتھ شامل کر کے

ر　روزمرہ زندگی کے کسی واقعہ / کہانی سے زیرِ تدریس موضوع کی مطابقت کر کے اور

س　امثال اور تشبیہات کے ذریعے سے۔

2　مظاہراتی طریقہ (Demonstration Method)

سائنس کی تدریس کیلئے ہمارے سکولوں میں عام طور پر مظاہراتی طریقہ زیادہ مقبول ہے۔ مظاہراتی طریقہ کا مطلب ہے کہ طلبہ کے سامنے سائنسی تجربہ کر کے کسی بات کی وضاحت کی جائے۔ اس طریقہ میں استاد بچوں کے سامنے ایک تجربہ کرتا ہے اور بچے اس تجربہ کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ اس طرح طلبہ خود تجربات نہیں کرتے بلکہ تجربہ کے مشاہدہ سے سیکھتے ہیں۔ جبکہ سائنس کی اچھی تدریس وہ ہے، جس میں طلبہ سرگرمی سے حصہ لیں اور خود تجربات کر کے سیکھیں۔

مظاہراتی طریقہ تدریس، تجربہ گاہی طریقے سے اس طرح مختلف ہے کہ تجربہ گاہی طریقے میں بچے مختلف تجربات خود کرتے ہیں جبکہ مظاہراتی طریقے میں استاد کوئی تجربہ کرتا ہے اور بچے اس کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ اس لئے مظاہراتی طریقہ، تجربہ گاہی طریقے جتنا متعامل (Interactive) نہیں ہے۔ لیکن پھر بھی درج ذیل وجوہات کی بنا پر اس طریقہ تدریس کا استعمال کافی مفید ثابت ہوتا ہے۔

1　طلبہ پہلی مرتبہ استاد کے ذریعے تجربات کرنے کا طریقہ سیکھ کر پھر خود تجربہ کریں تو بہتر طریقے سے تجربہ کر سکتے ہیں۔

2　مظاہراتی طریقہ کسی موضوع کو پڑھانے کے بعد اس کا خلاصہ پیش کرنے کیلئے مفید ثابت ہو سکتا ہے۔ اس لئے عام طور پر اس طریقے کو تقریری طریقے کے ساتھ اختیار کیا جاتا ہے۔ استاد بچوں کو کسی سائنسی عمل یا مظہر کے بارے میں پہلے لیکچر کے ذریعے بتاتا ہے اور پھر خود تجربہ کر کے دکھاتا ہے۔ اس طرح بھی ہو سکتا ہے کہ استاد پہلے تجربہ کر کے بچوں کو دکھائے اور بعد میں اس کی وضاحت کر دے۔



3 تجربے کا سامان زیادہ قیمتی اور نازک ہونے کی صورت میں مظاہراتی طریقہ زیادہ بہتر رہتا ہے۔
4 تجربے کے دوران کسی خطرے یا بچوں کے زخمی ہونے کا اندیشہ ہو تو بھی یہ طریقہ مناسب ہے۔
5 استاد طلبہ کے مقابلے میں بہتر طریقے سے تجربہ کر سکتا ہے۔جس کی وجہ سے طلبہ کو زیادہ درست اور گہری معلومات حاصل ہو سکتی ہیں۔

مظاہراتی طریقہ کو زیادہ سود مند بنانے کیلئے ضروری ہے کہ استاد پر واضح ہو کہ وہ مظاہرہ/تجربہ کیوں کرنا چاہتا ہے۔وہ مظاہرہ کرنے کیلئے مکمل طور پر تیار ہو۔کلاس شروع ہونے سے پہلے اس کے پاس تجربہ کا سامان/سائنسی آلات موجود ہونے چاہئیں تاکہ وقت ضائع نہ ہو۔ استاد ایسی جگہ پر کھڑا ہو کر مظاہرہ کرے کہ تمام بچے تجربے کے سامان کو دیکھ سکیں اور آسانی سے تجربہ کا مشاہدہ کر سکیں۔ بلکہ بہتر ہے کہ استاد تجربہ شروع کرنے سے پہلے سائنس کا سامان بچوں کو اچھی طرح دکھائے اور اس کا استعمال بھی بتائے۔

استاد مظاہرہ کرنے سے پہلے مظاہرے کے مقاصد بیان کر کے اور دورانِ مظاہرہ بچوں سے مختلف سوالات پوچھ کر عملِ تعلّم (Learning Process) میں ان کی شرکت کو یقینی بنا سکتا ہے۔اس کے علاوہ تجربہ کرنے کیلئے بچوں کو مختلف کام بھی تفویض کیے جا سکتے ہیں اور انہیں مشاہدات اور نتائج نوٹ کرنے کیلئے بھی کہا جا سکتا ہے۔

جب بچے خود مشاہدات اور تجربات کر کے سائنس کا علم حاصل کریں تو وہ علم حقیقی اور پائیدار ہوتا ہے۔

3 تجربہ گاہی طریقہ (Laboratory Method)

استاد کی بجائے جب بچے خود تجربات کر کے سیکھتے ہیں تو اسے تجربہ گاہی طریقہ (Laboratory Method) کہتے ہیں۔مشاہدہ اور تجربہ تدریسِ سائنس کی روح ہیں۔جب بچے خود مشاہدات اور تجربات کر کے سائنس کا علم حاصل کریں تو وہ علم حقیقی اور پائیدار ہوتا ہے۔تجربہ گاہی طریقہ میں استاد بچوں کو ہدایات دیتا ہے اور بچے ان ہدایات کی روشنی میں خود کام کرتے ہیں۔کمرۂ جماعت ایک تجربہ گاہ کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ہر طالب علم اپنی رفتار سے کام کرتا ہے۔استاد مشکلات دور کرنے اور رہنمائی کے لئے موجود رہتا ہے۔

مروّجہ تدریسی طریقے طلبہ کو خود سوچنے اور خود کام کرنے کا کوئی خاص موقع نہیں دیتے۔یہ طریقے طلبہ سے مطالبہ کرتے ہیں کہ وہ دوسروں کی باتیں سنتے جائیں اور یاد کرتے جائیں۔تجربہ گاہی طریقے میں طلبہ کو موقع دیا جاتا ہے کہ وہ مسائل کا خود سامنا کریں اور اپنی کوشش سے ان کے حل ڈھونڈیں۔

دوسرے لفظوں میں سکول کو ایک تجربہ گاہ میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔اب سکول ایک ایسا مقام نہیں رہتا جہاں پہ طلبہ چپ چاپ بیٹھے تقریریں سنیں، بلکہ



یہ ایسی تجربہ گاہ بن جاتا ہے جہاں پر طلبہ زندگی کے تجربات کرتے ہیں۔
سائنس کی تدریس کے لئے تجربہ گاہی طریقہ نہایت ہی مناسب اور موزوں ہے۔اس طریقہ تدریس سے کم وقت میں زیادہ مقاصد حاصل کیے جا سکتے ہیں:۔

1۔ درسی کتب میں دیئے گئے سائنسی اصولوں کی تصدیق۔
2۔ مختلف سائنسی آلات کو استعمال کرنے کی مہارت پیدا کرنا۔
3۔ طلبہ کو ایسے مواقع فراہم کرنا کہ وہ کچھ دریافت کر سکیں۔
4۔ طلبہ میں مشاہدہ کرنے، پیمائش کرنے، تجربہ کرنے اور نتائج اخذ کرنے کی مہارتیں پیدا کرنا۔
5۔ طلبہ میں مل جل کر کام کرنے کی عادت ڈالنا۔
6۔ طلبہ میں خود اعتمادی پیدا کرنا اور
7۔ تجسس اور تحقیق کا جذبہ بیدار کرنا۔

سائنس کی اچھی تدریس وہ ہے جس میں بچے خود کھوج لگائیں اور انکشاف کریں۔

تجربہ گاہی طریقہ میں ضروری ہے کہ تجربات کو بچوں کیلئے بامعنی بنایا جائے۔استاد کی ہدایات واضح ہوں۔بچوں کو گروپس میں تقسیم کر کے ہر گروپ کو دوسروں سے مختلف تجربہ بھی کرنے کیلئے دیا جا سکتا ہے۔مثلاً بیجوں کے اگاؤ کے تجربہ میں ضروری نہیں کہ تمام گروپس لوبیے کے بیج ہی اُگائیں۔مختلف گروپ مختلف پودوں کے بیج اگا سکتے ہیں۔

4 انکوائری کا طریقہ (Inquiry Method)

تدریسِ سائنس میں انکوائری کے طریقے سے مراد ہے کہ سوالات کے ذریعے طلبہ کی دلچسپی، تجسس اور تحقیق کے جذبے کو اس طرح ابھارا جائے کہ وہ خود کسی مظہر کی وجوہات یا کسی سائنسی اصول کا انکشاف کر سکیں۔ بہت سے ماہرینِ سائنسی تعلیم (Science Eudcation Experts) اس طریقے کی سفارش کرتے ہیں۔ کیونکہ سائنس کی اچھی تدریس وہ ہے جس میں بچے خود کھوج لگائیں اور انکشاف کریں۔ ان ماہرین کے مطابق سائنس کی مؤثر تدریس کیلئے بھی وہی طریقے ضروری ہیں جو طریقے سائنسدان اپنا کام کرتے ہوئے اختیار کرتے ہیں۔ انکوائری کے طریقے میں بچے ایک سائنسدان کی طرح کام کرتے ہیں۔



استاد مختلف سوالات (کیا؟، کیوں؟ اور کیسے؟) پوچھ کر بچوں کو تلاش اور کھوج کی دعوت دیتا ہے۔ بچے خود ہی سوچ و بچار کرتے ہیں، مشاہدات کرتے ہیں، مختلف آلات اور اوزاروں کی مدد سے پیمائشیں کرتے ہیں، مفروضے بناتے ہیں، تجربات کرتے ہیں اور نتائج اخذ کرتے ہیں۔ انکوائری کے طریقے میں سوالات کی اہمیت مسلمہ ہے۔ سوالات تیار کرنے اور سوالات پوچھنے کیلئے ذہانت اور خاص تکنیک کی ضرورت ہوتی ہے۔ سوالات ایسے ہوں کہ وہ طلبہ کو دعوتِ فکر دیں اور عمل کیلئے رہنمائی کریں۔ بچوں سے سوالات کر کے اور انہیں سوالات کرنے کا موقع دے کر ان کی سوچ اور تجسس کو ابھارا جا سکتا ہے۔ بچوں کو سائنسی سامان اور آلات استعمال کرنے کا موقع دیا جائے اور انہیں آزادانہ طور پر مشاہدات اور تجربات کرنے، اپنے مشاہدات اور نتائج ریکارڈ کرنے اور ان کو بیان کرنے کی حوصلہ افزائی کی جائے تو ان میں سائنس کے علم سے رغبت اور دلچسپی پیدا ہوگی۔ سائنسی مہارتیں اور سائنسی رویے پختہ ہونگے۔

سائنس کی مؤثر تدریس کے لئے انکوائری کا طریقہ نہایت کارآمد ہے۔ لیکن ہمارے ہاں اس طریقے کو اختیار نہیں کیا جاتا۔ اس کی دو اہم وجوہات ہیں:

1۔ اساتذہ کرام میں سائنسی علم اور مہارتوں کی کمی اور
2۔ سکولوں میں سائنس کے سامان کی عدم دستیابی۔

انکوائری کے طریقے میں سوالات کی اہمیت مسلمہ ہے۔ بچوں سے سوالات کر کے اور انہیں سوالات کرنے کا موقع دے کر ان کی سوچ اور تجسس کو ابھارا جا سکتا ہے۔

اساتذہ کرام تھوڑی سی کوشش اور دلچسپی سے اس قابل ہو سکتے ہیں کہ اپنے ماحول میں موجود مختلف اشیاء کو استعمال کر کے اس طریقہ تدریس کو اختیار کر سکیں۔ محکمہ تعلیم، سٹی ڈسٹرکٹ گورنمنٹ فیصل آباد نے سکولوں کی ہمہ جہت ترقی کے پروگرام (WSD) کے تحت اساتذہ کی تربیت اور سکولوں میں سائنس کے سامان (Science Kits) کی فراہمی کا اہتمام کیا ہے۔ امید کی جاتی ہے کہ اب اساتذہ کرام طلبہ کو سائنس کی تعلیم کے بہتر مواقع فراہم کریں گے۔

5 منصوبی طریقہ (Project Method)

منصوبی طریقہ میں بچوں کو مکمل آزادی سے غور و فکر اور عمل کرنے کا موقع ملتا ہے۔ بچوں کو کوئی مسئلہ دے دیا جاتا ہے۔ بچے اپنے مسئلے کی تعریف (Definition) کرتے ہیں۔ اپنے کام کا منصوبہ بناتے ہیں۔ اسے مکمل کرنے کیلئے خود ہی وسائل تلاش کرتے ہیں۔ منصوبہ کے مطابق عمل کرتے ہیں اور پھر اس سے نتائج اخذ کرتے ہیں۔ ان سب عملی کاموں میں بچے بھرپور دلچسپی لیتے ہیں۔

منصوبہ گروہی بھی ہو سکتا ہے اور انفرادی بھی۔ اسی طرح ایک منصوبہ ایک کلاس پیریڈ میں بھی مکمل ہو سکتا ہے اور کسی منصوبے کو کئی دنوں کی مدت بھی درکار ہو سکتی ہے۔

منصوبی طریقہ تدریس کے کئی فوائد ہیں:۔

- سائنسی علوم میں دلچسپی پیدا ہوتی ہے۔
- تجسس کے جذبے کی نشوونما ہوتی ہے۔
- مسائل کے حل کی مہارت پیدا ہوتی ہے۔
- آزادانہ غور و فکر کی حوصلہ افزائی ہوتی ہے۔



- خوداعتمادی میں اضافہ ہوتا ہے۔
- مل جل کر کام کرنے کا جذبہ پیدا ہوتا ہے۔
- سائنسی آلات/سامان کو استعمال کرنے کی مہارت پیدا ہوتی ہے۔
- سائنسی طرز فکر پیدا ہوتی ہے۔

متذکرہ بالا طریقہ ہائے تدریس میں سے ہر ایک میں کچھ خوبیاں اور کچھ خامیاں پائی جاتی ہیں۔مجموعی طور پر کچھ طریقے دوسروں سے بہتر ہیں۔لیکن پھر بھی سائنس کی تدریس کیلئے کسی ایک طریقے کو ہی مکمل طور پر اپنانے کی سفارش نہیں کی جاسکتی۔کسی طریقۂ تدریس کو اختیار کرنے کا انحصار بہت سی

> تدریسی عمل میں بچوں کی بھرپور شرکت ہی کسی طریقۂ تدریس کی کامیابی کی علامت (Indicator) ہے۔

باتوں پر ہے۔استاد کی اپنی استعداد اور دلچسپیاں، بچوں کی استعداد اور دلچسپیاں، بچوں کا ماحول، تدریسی وسائل اور سائنسی آلات/سامان کی دستیابی وغیرہ سب کسی طریقۂ تدریس کے انتخاب پر اثر انداز ہوتے ہیں۔علاوہ ازیں کسی ایک موضوع کیلئے کوئی ایک طریقہ مناسب ہے تو کسی دوسرے کیلئے کوئی دوسرا۔اصل مقصد بچوں کی مؤثر تدریس ہے۔استاد کو وہ طریقۂ تدریس اختیار کرنا چاہیے جو بچوں کی دلچسپیوں اور ضرورتوں کے مطابق ہو اور جس میں بچے فعال شریکِ کار (Active Participants) کے طور پر حصہ لیں۔تدریسی عمل میں بچوں کی بھرپور شرکت ہی کسی طریقۂ تدریس کی کامیابی کی علامت (Indicator) ہے۔

سبق کی منصوبہ بندی (Lesson Planning)

کامیاب اور مؤثر تدریس کیلئے سب سے پہلا اور اہم مرحلہ سبق کی منصوبہ بندی (Lesson Planning) ہے۔استاد کو پہلے سے معلوم ہونا چاہیے کہ

- وہ کیا پڑھائے گا اور کیسے پڑھائے گا؟
- بچے اس سبق سے کیا سیکھیں گے یعنی اس سبق کی تدریس کے مقاصد (Objectives) کیا ہیں؟
- وہ کون کون سی سرگرمیاں کروائے گا؟
- کس سرگرمی پر کتنا وقت صرف ہوگا؟
- کون سے تدریسی معاونات کی ضرورت ہوگی؟ اور

- بچوں کے تعلّم کا جائزہ کس طرح لیا جائے گا؟

تدریسِ سائنس کیلئے تشبیہات / امثال کا استعمال:

بچے عام طور پر ان اشیاء کے بارے میں جلدی سیکھ جاتے ہیں جو ٹھوس، مادی اور واضح (Tangible) ہوں۔ مجرد (Abstract) اشیاء اور تصورات (Concepts) کی تفہیم بچوں کیلئے مشکل ہوتی ہے۔ سائنس میں بہت سے مجرد تصورات (Abstract Concepts) ہوتے ہیں۔ ان تصورات (Concepts) کی تفہیم کیلئے ضروری ہوتا ہے کہ بچوں کے ذہن میں کوئی ایسا تصویری خاکہ ابھارا جائے جس سے وہ اپنے نئے تصور (Concept) کی مطابقت پیدا کر سکیں۔

سائنس کی تدریس میں عام طور پر ہر مشکل اور نامانوس تصور (Concept) کو سمجھانے کیلئے روزمرّہ زندگی سے عام فہم اور مانوس مثالیں دی جاتی ہیں۔ اس طرح کسی مشکل اور نامانوس چیز، واقعہ یا تصور (Concept) کی مطابقت کسی مانوس اور عام فہم چیز، واقعہ یا تصور (Concept) سے پیدا کر کے بچوں کے تعلّم (Learning) کو بہتر بنایا جاتا ہے۔ بچہ جب کوئی تشبیہ یا مثال سنتا ہے تو اس کے ذہن میں ایک تصویر ابھرتی ہے جو اسے اس قابل بناتی ہے کہ نامانوس چیز، واقعہ یا تصور (Concept) کو سمجھ سکے۔

مثالیں

- سیاروں کی گردشی حرکت کی وضاحت کیلئے کلاک کی مثال سے مدد لی جاتی ہے۔
- روشنی کے مظہر (Phenomenon) کی تفہیم (Understanding) پانی کی موجی حرکت سے کی جاتی ہے۔
- آنکھ کی ساخت کو سمجھنے کیلئے کیمرہ مثال کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
- مدار میں گردش کرتے ہوئے الیکٹران کے اثر کی وضاحت کیلئے تیزی سے گھومتے ہوئے پنکھے کی مثال دی جا سکتی ہے۔ جب پنکھا تیزی سے گھومتا ہے تو یہ بتانا ناممکن ہوتا ہے کہ کسی خاص وقت میں پنکھے کا کوئی خاص پَر کس مقام پر ہوگا۔ حتیٰ کہ اگر کوئی شخص پنکھے کے پروں کی گردش والے ایریا (Area) میں چھڑی داخل کرنے کی کوشش کرے تو اُسے پتا چلے گا کہ اس تمام ایریا میں پنکھے کے پروں کا اثر موجود ہے۔ اسی طرح مدار میں گردش کرتا ہوا الیکٹران تیز رفتاری اور موجی حرکت کی وجہ سے مدار میں ہر جگہ پر اپنا اثر ظاہر (Show) کرتا ہے۔ حالانکہ ایک وقت میں وہ ہر جگہ پر موجود نہیں ہوتا۔

تدریسِ سائنس کیلئے ضروری وسائل:

سائنس کی مؤثر تدریس کیلئے بہت سے تدریسی وسائل کی ضرورت ہوتی ہے۔ ان وسائل کی غیر موجودگی میں سائنس کی تدریس بہتر انداز سے نہیں ہو سکتی اور نہ ہی خاطر خواہ نتائج کی توقع کی جا سکتی ہے۔ سائنس کی مؤثر تدریس کیلئے چند ضروری وسائل درج ذیل ہیں۔

1 سمعی و بصری معاونات:

ریڈیو، ٹیلی ویژن، ٹیپ ریکارڈر، وی سی آر، چاک اور بورڈ، چارٹ، ماڈل اور مختلف اشکال وغیرہ

ایک اچھا استاد اپنی ضرورت کے مطابق ایسے سامان سے تدریسی معاونات تیار کر سکتا ہے جو اس کے اپنے ماحول میں موجود ہو۔ ہمیں اپنے اردگرد سے روزمرۃ استعمال کی بہت سی ایسی اشیاء مل جائیں گی جن کی عام طور پر کوئی قیمت نہیں ہوتی لیکن تھوڑی سے کوشش اور محنت سے ان کو انتہائی مفید تدریسی مواد (Teaching Material) کے طور پر استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مثال کے طور پر گتے اور لکڑی کا بے کار سامان، پلاسٹک کی استعمال شدہ اشیاء، ٹین کے خالی ڈبے، پرانے کپڑے، بجلی کے پرانے تار، استعمال شدہ بلب اور ٹیوب لائٹس، سائیکلوں کے پرانے ٹائر و ٹیوب اور پرانے ریڈیو وغیرہ





2 سائنسی سامان/سائنسی آلات:

مختلف تجربے اور سرگرمیاں کرنے کیلئے سائنس کے سامان کی ضرورت ہوتی ہے۔ پرائمری سطح پر تدریسِ سائنس کے لیے ضروری سائنسی سامان (Science Kit) محکمہ تعلیم، سٹی ڈسٹرکٹ گورنمنٹ فیصل آباد کی طرف سے فراہم کیا جارہا ہے۔ اساتذہ کو اسے بھرپور انداز میں استعمال کرنا چاہیے۔





3 **سائنس کلب:**

سکول میں سائنس کلب کا قیام عمل میں لانا چاہیے جس کے زیر اہتمام تسلسل کے ساتھ مختلف سائنسی سرگرمیاں کروائی جائیں۔ ہر کلاس میں بھی ایک سائنس کمیٹی / کونسل بنائی جا سکتی ہے۔ بہتر ہے کہ ان کمیٹیوں کے نام مشہور سائنس دانوں کے نام پر رکھے جائیں۔ سائنس کلب کے زیر اہتمام ہر سال کو باری باری کسی سائنسدان کے سال کے طور پر بھی منایا جا سکتا ہے۔ اس سے بچوں میں سائنسی شعور اور آگہی پیدا ہوگی۔

4 سال میں کم از کم ایک بار سائنسی میلے کا اہتمام کیا جائے۔ اس میں بچوں کی بنائی ہوئی چیزوں کی نمائش ہو۔

5 بچوں کے مابین سائنسی مضمون نویسی، سائنسی ماڈل بنانے، سائنس کوئز اور مختلف سائنسی موضوعات پر پوسٹر بنانے کے مقابلہ جات منعقد کروائے جائیں۔

حاصلِ کلام

بچے دنیا کو اپنی نظر سے دیکھتے ہیں۔ مختلف مظاہرِ فطرت اور اشیاء کے بارے میں بچوں کے اپنے نظریات ہوتے ہیں۔ ٹیچر کو بچوں کے ان خیالات اور نظریات کی قدر کرنی چاہیے۔

سائنس کی تعلیم کے سلسلے میں نہ صرف یہ اہم ہے کہ بچے کیا سیکھیں بلکہ یہ بھی نہایت اہم ہے کہ سائنس کیسے پڑھائی جائے۔ اچھے اساتذہ کسی سائنسی تصور کو پڑھاتے ہوئے نہ صرف زیرِ تدریس مواد کو مدِ نظر رکھتے ہیں بلکہ بچوں کا تعلیمی پس منظر اور کمرۂ جماعت کا ماحول بھی ان کے پیشِ نظر رہتا ہے۔ یہ نظریہ کہ بچہ خالی سلیٹ کی مانند ہوتا ہے اور ٹیچر جو چاہے اور جس طرح چاہے اس پر لکھ دے، غلط نظریہ ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ بچے جب سکول آتے ہیں تو وہ بہت کچھ جانتے ہوتے ہیں۔ وہ چل سکتے ہیں، بول سکتے ہیں۔ وہ اپنے اردگرد کے ماحول سے واقف ہوتے ہیں۔ وہ کئی مہارتیں (Skills) اور رویے بھی سیکھ چکے ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ بچے دنیا کو اپنی نظر سے دیکھتے ہیں۔ مختلف مظاہرِ فطرت اور اشیاء کے بارے میں بچوں کے اپنے نظریات ہوتے ہیں۔ ٹیچر کو بچوں کے ان خیالات اور نظریات کی قدر کرنی چاہیے۔ کیونکہ بچے اپنے اردگرد کے بارے میں کیا جانتے ہیں اور ان کے مختلف اشیاء اور مظاہرِ فطرت کے بارے میں کیا خیالات اور نظریات ہیں، یہ چیز بچوں کے آئندہ تعلّم (Learning) پر بہت زیادہ اثر انداز ہوتی ہے۔ اس لیے ضروری ہے کہ کوئی سبق / موضوع (Topic) پڑھانے سے پہلے ٹیچر بچوں کے سابقہ تعلّم کا جائزہ لے اور نئے علم کی بنیاد بچوں کے سابقہ علم پر رکھے۔ اس طرح بچے آسانی سے سیکھ جائیں گے اور ان کی لرننگ (Learning) پختہ ہوگی۔ یہاں پر ایک چینی نظم کا حوالہ دینا ضروری محسوس ہوتا ہے جو ہمیں تدریس کے رہنما اصول فراہم کرتی ہے۔

A Chinese Poem

Go to the people
Love them
Learn from them
Start with what they know
Build on what they have
And when it is done
They will say
We did it.

ترجمہ:

لوگوں کے پاس جائیں
اُن سے پیار کریں
اُن سے سیکھیں
جو کچھ وہ پہلے سے جانتے ہیں اُس سے شروع کریں
نئے علم کی بنیاد اُن کے پہلے علم پر رکھیں
اور جب یہ ہو جائے
(تو) وہ کہیں گے
یہ ہم نے کیا ہے

دوسری بات جو استاد کے ذہن نشین رہنی چاہیے وہ یہ ہے کہ ایک کلاس میں تمام بچے ایک جیسے نہیں ہوتے۔ بچوں میں انفرادی اختلافات موجود ہوتے ہیں۔ بچے ذہنی اور جسمانی اعتبار سے ایک دوسرے سے مختلف ہوتے ہیں۔ وہ مختلف ماحول سے آتے ہیں اور مختلف پس منظر کے مالک ہوتے ہیں۔ زیرِ تدریس سبق یا سائنسی تصور کے بارے میں ان کی معلومات اور خیالات ایک دوسرے سے مختلف ہو سکتے ہیں۔ لہٰذا استاد کو چاہیے کہ Brainstorming کے بعد بچوں کو گروہی بحث (Group Discussion) کا موقع دے۔ تاکہ وہ آزادانہ طور پر اپنے خیالات کا اظہار کر سکیں۔ اس سلسلے میں ان سے ڈرائنگ بھی کروائی جا سکتی ہے کیونکہ بچے ڈرائنگ کے ذریعے بہتر انداز میں اپنے خیالات کا اظہار کرتے ہیں۔ سائنس کی تعلیم



کے بنیادی مقاصد میں سے ایک اہم مقصد یہ ہے کہ بچے اپنی دنیا (وہ دنیا جس میں ہم رہتے ہیں) کے بارے میں جانیں اور سمجھیں اور پھر اپنی اس سمجھ بوجھ / علم کا اظہار کر سکیں۔ اس لیے بچوں کو اظہارِ خیال کا موقع دیں۔ وہ جس زبان (خواہ مادری زبان) اور جس انداز سے اپنا اظہار کریں، انکی حوصلہ افزائی کریں۔ اس طرح بچوں میں خود اعتمادی پیدا ہوگی۔ اس طرح جب زیرِ تدریس مظہر یا سائنسی تصور کے بارے میں تمام بچوں کا علم ایک مشترک سطح / لیول پر آجائے تو استاد اسے بنیاد بنا کر اس پر نئے علم کی عمارت تعمیر کرے۔

سرگرمی 1

مادہ، اس کے خواص اور مادی اشیاء میں تبدیلیاں

درج ذیل سوالات کے ذریعے مادہ کے بارے میں شرکاء کی سابقہ معلومات کا جائزہ لیں ضرورت محسوس ہو تو مناسب انداز میں وضاحت کریں۔ اس طرح تمام شرکاء کی مادہ اور مادی اشیا کے بارے میں معلومات ایک سطح (Level) پر آجائیں گی اور وہ سیکھنے پر آمادہ ہونگے۔

مادہ کیا ہے؟	مادی اشیا سے کیا مراد ہے؟
مختلف مادی اشیا کی مثالیں دیں	کیا یہ تمام مادی اشیا ایک جیسی ہوتی ہیں؟
کیا ہم تمام مادی اشیا کو دیکھ سکتے ہیں؟	کونسی مادی اشیا کو ہم نہیں دیکھ سکتے ہیں؟

ٹرینر شرکاء سے اخذ کروائے کہ مادی اشیا تین طرح کی ہیں۔

ٹھوس ← مائع ← گیس

شرکاء کو تین گروپوں میں تقسیم کریں۔ ہر گروپ درج بالا میں سے کسی ایک قسم کی مادی اشیا کی خصوصیات کی سرگرمیوں (Activities) کے ذریعے وضاحت کرے۔



سرگرمی 2

1 سرگرمی نمبر 1 میں شرکاء کے بنائے گئے گروپوں کی جگہ تبدیل کریں۔ان گروپس میں شرکاء کا آپس میں تبادلہ بھی کیا جاسکتا ہے۔

2 چارٹ / کارڈ / وال پیپر کو ایک دیوار سے اتار کر دوسری دیوار پر لگائیں۔

3 وائٹ بورڈ / بلیک بورڈ پر لکھا ہوا مٹا کر پھول بنائیں۔اس طرح بتائیں کہ ہر وقت مختلف تبدیلیاں ہوتی رہتی ہیں جن سے ہم واقف ہیں۔
ٹرینر ماحول میں ہونے والی تبدیلیوں کے بارے میں Brainstorming کروائے۔



ٹرینر بتائے کہ کس طرح مختلف مادی اشیاء میں تبدیلیاں ہوتی ہیں۔

نوٹ: واٹر سائیکل کی مثال کے ذریعے مادہ کی مختلف حالتوں (ٹھوس، مائع اور گیس) میں تبدیلی کی وضاحت کریں۔

اب شرکاء کو دو گروپوں میں تقسیم کر کے درج ذیل کام تفویض کیے جائیں۔

روز گروپ (Rose Group)

1 پلیڈو سے مختلف اشکال (چیزیں) بنائیں۔

2 سرف ملے پانی میں ڈرنکنگ سٹرا (Drinking Straw) کے ذریعے پھونک مار کر بلبلے بنائیں۔

دونوں سرگرمیوں کے دوران ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کریں اور اپنے مشاہدات نوٹ کریں۔

نیز نوٹ کریں کہ ان تبدیلیوں کو واپس لوٹایا جا سکتا ہے یا نہیں۔





سرگرمی	تبدیلی کا مشاہدہ	تبدیلی کی نوعیت (عارضی / مستقل)
1		
2		

وائٹل گروپ (Vital Group)

1 چونے کے پانی میں ڈرنکنگ سٹرا (Drinking Straw) کے ذریعے پھونک مار کر تبدیلی کا مشاہدہ کریں

2 دیا سلائی جلائیں اور اسکا مشاہدہ کریں۔

اپنے مشاہدات اور تبدیلی کی نوعیت نوٹ کریں۔

سرگرمی	تبدیلی کا مشاہدہ	تبدیلی کی نوعیت (عارضی / مستقل)
1		
2		

ٹرینر دونوں گروپس کی سرگرمیوں (Activities) کا موازنہ (Comparison) کروا کر طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں (Physical and Chemical Changes) کا تصور شرکاء کے ذہن نشین کرائے۔

طبعی تبدیلی (Physical Change)

طبعی تبدیلی ایسی تبدیلی ہے جس کے دوران کسی مادی شے کی صرف شکل وصورت تبدیل ہوتی ہے لیکن اس کی ترکیب نہیں بدلتی (کوئی نئی شے نہیں بنتی)۔ اس تبدیلی کو آسانی سے واپس لوٹایا جاسکتا ہے۔ یعنی یہ تبدیلی عارضی ہوتی ہے۔

کیمیائی تبدیلی (Chemical Change)

کیمیائی تبدیلی کے دوران نہ صرف کسی مادی شے کی شکل وصورت تبدیل ہوتی ہے بلکہ اسکی ترکیب بھی بدل جاتی ہے (نئی شے بن جاتی ہے)۔ کیمیائی تبدیلی کو واپس نہیں لوٹایا جاسکتا یعنی یہ ایک مستقل تبدیلی ہے۔

جائزہ

ٹرینرشرکاء کے سامنے ایک موم بتی جلائے۔تمام شرکاء کچھ دیر جلتی ہوئی موم بتی کا مشاہدہ کریں۔شرکاء سے سوال کریں کہ

موم بتی کا جلنا کونسی تبدیلی ہے؟

موم بتی کے جلنے کے دوران طبعی (Physical) اور کیمیائی (Chemical) دونوں طرح کی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔موم کا پگھلنا ایک طبعی تبدیلی (Physical Change) ہے جبکہ موم کے اندر دھاگے کا جلنا ایک کیمیائی تبدیلی (Chemical Change) ہے۔

آخر پہ ٹرینرشرکاء کو دو گروپس میں تقسیم کرنے کے بعد ایک گروپ کو ماحول میں ہونے والی مختلف طبعی تبدیلیوں (Physical changes) اور دوسرے کو کیمیائی تبدیلیوں (Chemical Changes) کی فہرست (List) بنانے کو کہے۔



توانائی (Energy)

Brainstorming

ٹرینر شرکاء سے پوچھے کہ "انرجی کیا ہے"؟



☆ کسی جسم میں کام کرنے کی صلاحیت کو انرجی کہتے ہیں۔

یہاں پر ٹرینر انرجی(**Energy**)،فورس(**Force**)اور طاقت(**Power**) کے فرق کو بھی شرکاء پر واضح کردے پھر شرکاء سے پوچھا جائے کہ آپ کے خیال میں انرجی کی مختلف اقسام کون کونسی ہو سکتی ہیں (اس سرگرمی کیلئے گروپس میں کارڈز/کاغذ بھی دیئے جاسکتے ہیں۔جن پر وہ اپنے جوابات تحریر کریں)



☆ حرارت، روشنی، آواز، حرکی توانائی(Kinetic Energy)، مخفی توانائی(Potential Energy) وغیرہ

ٹرینرواضح کرے کہ توانائی کی بنیادی طور پر دو اقسام ہیں:

1 حرکی توانائی (Kinetic Energy) اور ایسی توانائی جو کسی جسم میں اُس کی حرکت کی وجہ سے ہو حرکی توانائی کہلاتی ہے۔

2 مخفی توانائی (Potential Energy) ایسی توانائی جو کسی جسم میں اس کی حالت وقوع کی وجہ سے ہو مخفی توانائی کہلاتی ہے۔

توانائی کی یہ دونوں اقسام مختلف شکلوں میں ظاہر ہو سکتی ہیں۔ مثلاً روشنی، حرارت، مکینیکل انرجی، آواز کی انرجی، الیکٹریکل انرجی، کیمیکل انرجی، سولر انرجی اور نیوکلیر انرجی

نوٹ: انرجی ایک شکل سے دوسری شکل میں تبدیل ہوتی رہتی ہے لیکن اس کی مقدار مستقل رہتی ہے۔

اسکے بعد ٹرینر توانائی کی مختلف اقسام کو باری باری لے کر پانچویں کلاس تک کے تصورات (Concepts) کی وضاحت کرے۔

مثال

روشنی

آپ کے خیال میں روشنی کیا ہے؟ **(Brainstorming)**



☆ روشنی انرجی کی ایک قسم ہے۔ جو سورج، آگ، بجلی وغیرہ سے حاصل ہوتی ہے۔ حیوانات، نباتات اور انسانی زندگی کا تمام تر دارومدار سورج کی روشنی اور حرارت پر ہے۔ روشنی چیزوں کو دیکھنے میں مدد دیتی ہے۔ جب روشنی کسی چیز سے ٹکرا کر واپس آتی ہے تو ہمیں چیزیں نظر آتی ہیں۔

آپ کے خیال میں روشنی کی نمایاں خصوصیات / مظاہر کیا کیا ہیں؟



☆ روشنی کا رفلیکشن، رفریکشن، ڈسپرشن وغیرہ

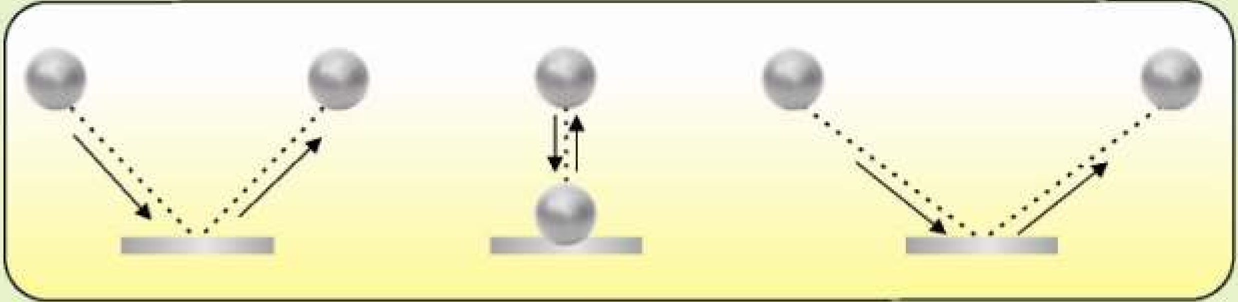
روشنی کا رفلیکشن واضح کرنے کیلئے شرکاء کو تین گروپس میں تقسیم کیا جائے اور انہیں ایک گیند، ایک پلین مرر بمعہ سٹینڈ، ڈرائنگ بورڈ، کاغذ، پنسل اور کامن پنیں دی جائیں۔ اس کے علاوہ انہیں دو برابر سائز کے PVC پائپ اور ایک کلاک بھی دیئے جائیں۔
ہر گروپ باری باری تین مختلف سرگرمیاں کرے اور جو نتائج / مشاہدات ہوں انہیں لکھے۔

سرگرمی 1

گیند کے ساتھ

گیند کو عموداً زمین پر پھینکا جائے اور جب گیند زمین سے ٹکرا کر واپس آئے تو اسے پکڑا جائے۔ ایسا بار بار کر کے دیکھا جائے۔ پھر ایک Participant گیند کو ترچھا (زمین کے ساتھ حادہ زاویہ بناتے ہوئے) پھینکے اور دوسری طرف گروپ کا دوسرا Participant زمین سے ٹکرا کر دوسری طرف جانے والی گیند کو کیچ کرے۔ گروپ کے باقی لوگ مشاہدہ کریں کہ گیند کس طرف سے آ رہی ہے اور ٹکرانے کے بعد کس سمت جا رہی ہے۔ گیند کو زاویہ تبدیل کر کے بار بار پھینکا جائے اور مشاہدہ کیا جائے۔

مشاہدات



مشاہدات و نتائج



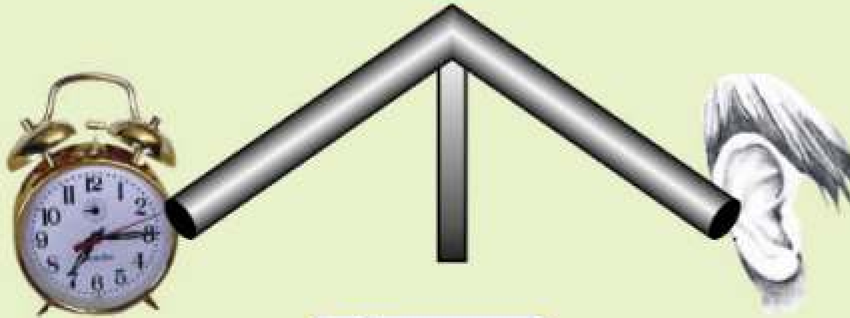
سرگرمی 2

دو PVC پائپس کے ساتھ

دو پائپ میز پر اس طرح رکھے جائیں کہ وہ درمیان میں ایک نقطہ پر ملیں۔

ایک پائپ کے باہر والے سرے کے قریب کلاک رکھا جائے اور دوسرے پائپ کے باہر والے سرے سے کان لگا کر ٹک ٹک کی آواز سننے کی کوشش کی جائے۔ان پائپوں کو کسی خاص سمت میں ملانے سے آواز صاف سنائی دے گی۔گروپ کے شرکاء بار بار دونوں پائپوں کی پوزیشن اور ان کا درمیانی زاویہ تبدیل کر کے اس سرگرمی کو دہرائیں اور اپنے نتائج/مشاہدات نوٹ کریں۔

مشاہدات



مشاہدات ونتائج



سرگرمی 3

پلین مرر کے ساتھ

اجسام کے عکس (Image) بھی روشنی کے ریفلیکشن کی وجہ سے بنتے ہیں۔ گروپس میں ایک پلین مرر کو دیوار کے ساتھ لگایا جائے۔ کمرے میں روشنی کم ہو تو ایک ٹارچ کو آن کر کے اس کی روشنی پلین مرر پر ڈالی جائے، روشنی پہلے عموداً اور پھر ترچھی ڈالی جائے اور مشاہدات نوٹ کیے جائیں۔

مشاہدات



پھر گروپس کے شرکاء میں سے ایک Partici pant مرر سے ذرا ایک طرف ترچھا (زاویہ بناتے ہوئے) کھڑا ہو اور دوسرا دوسری طرف کھڑا ہو کر مرر میں پہلے Participant کا عکس دیکھنے کی کوشش کرے۔



گروپس کے تمام شرکاء بار بار اپنی پوزیشن تبدیل کر کے اس سرگرمی کو دوہرائیں اور اپنے مشاہدات نتائج نوٹ کریں۔

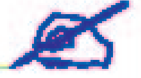


آپ پلین مرر سے بننے والے امیج/عکس (Image) کی اور کون کونسی خصوصیات سے واقف ہیں؟

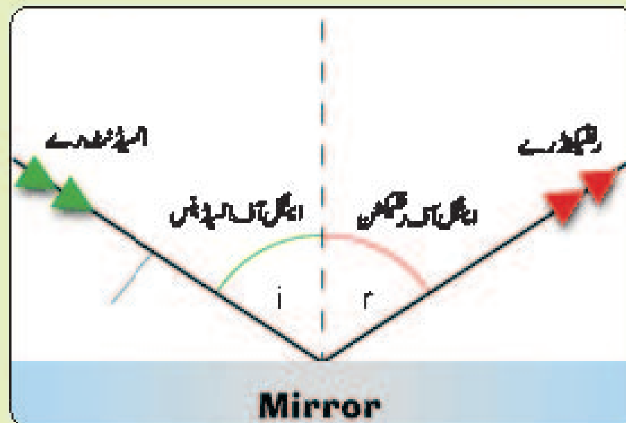


- ☆ عکس (Image) پلین مرر کے پیچھے اتنے ہی فاصلے پر بنتا ہے جتنے فاصلے پر جسم پلین مرر کے سامنے ہوتا ہے۔
- ☆ عکس (Image) میں جسم کا دایاں حصہ بایاں اور بایاں حصہ دایاں نظر آتا ہے۔
- ☆ عکس (Image) مجازی (Virtual) ہوتا ہے۔

ان خصوصیات کی تصدیق کیلئے آپ کونسی سرگرمیاں کر سکتے ہیں؟



☆ گروپس میں پلین مرر، سٹینڈ، ڈرائنگ بورڈ اور کامن پنیں وغیرہ دی جائیں۔ اور شرکاء کو کہا جائے کہ بورڈ پر ایک کاغذ لگا کر کاغذ کے درمیان میں ایک سیدھی لائن لگائیں اور اس لائن پر ایک پلین مرر سٹینڈ کی مدد سے عموداً کھڑا کریں۔



اب مرر کے سامنے دو پنیں ایک سیدھ میں اس طرح لگائیں کہ وہ مرر کے ساتھ حادہ زاویہ بنائیں۔ دوسری طرف ان کا امیج ایک لائن میں دیکھتے ہوئے تیسری اور چوتھی پنیں بھی لگائیں جائیں۔ پھر پنیں اکھاڑ لی جائیں اور ان کی نوک کے نشانات پر دائرے لگا دیئے جائیں۔ پنوں کے نشانات پر بنائے گئے دائروں کو بالترتیب A,B اور C,D نام دیئے جائیں۔

اب A,B میں سے گزرتی ہوئی ایک لائن اور C,D میں سے گزرتی ہوئی دوسری لائن کو ملایا جائے اور جہاں دونوں لائنیں ایک دوسرے کو قطع کرتی ہیں وہاں عمود کھینچا جائے اور پھر عمود سے بننے والے دونوں زاویے نوٹ کیے جائیں۔ پنوں کی پوزیشن تبدیل کر کے سرگرمی دہرائی جائے اور مشاہدات / نتائج نوٹ کیے جائیں۔

یہاں انسیڈنٹ رے، رفلیکٹڈ رے، اینگل آف انسیڈینس، اینگل آف رفلیکشن اور رفلیکشن کے قوانین کے متعلق بھی پوچھا جائے۔



امید ہے کہ شرکاء بتادیں گے اگر نہ بتاسکیں تو ٹریزیہ تمام اچھی طرح واضح کردے۔یہاں پر ٹریز واضح کرے کہ روشنی کی دوسری خصوصیات مثلاً رفریکشن، ڈفریکشن وغیرہ کو بھی اسی طرح مختلف سرگرمیوں(Activities) کی مدد سے واضح کیا جاسکتا ہے۔اور یہ(روشنی) انرجی کی

ایک قسم ہے۔انرجی کی باقی اقسام کی بھی اسی طرح وضاحت کی جاسکتی ہے۔

☆ **شرکاء کا کو مختلف گروپس میں تقسیم کر کے ہر گروپ کو انرجی کی کسی ایک قسم (حرارت، آواز وغیرہ) کی وضاحت کیلئے دوسرے دن مختلف سرگرمیاں(Activities) ڈیزائن کر کے لانے کیلئے کہا جائے۔**

پراجیکٹ Project

ٹرینر تمام شرکاء میں درج ذیل متن تقسیم کرے



ازابیلہ قدرتی مناظر میں گھرا جھیل کنارے ایک چھوٹا سا خوب صورت قصبہ ہے۔ جس کی آمدنی کا بڑا حصہ ٹورازم پر منحصر ہے۔ قصبے کے لوگ زیادہ پڑھے لکھے نہیں اور تقریباً بیس فیصد لوگوں کا روزگار ماہی گیری سے وابستہ ہے۔ آج سے دو سال پیشتر ایک بڑے صنعتی گروپ نے ازابیلہ میں دو فیکٹریاں لگائیں جس سے بہت سے لوگوں کو روزگار میسر آیا۔ تاہم فیکٹری مالکان نے ناکارہ صنعتی مواد کو ٹھکانے لگانے کا کوئی مناسب انتظام نہ کیا بلکہ جھیل کے نزدیک صنعتی فضلے کے ڈھیر لگانے شروع کر دیے۔ جس کے نتیجہ میں مچھلیاں مرنا شروع ہو گئیں۔ ازابیلہ کے ناظم پر دباؤ ہے کہ جھیل کو ختم کر دیا جائے جبکہ دوسری طرف شہریوں کا ناظم سے مطالبہ ہے کہ ان فیکٹریوں کو بند کیا جائے تاکہ مچھلیوں اور قصبے کے ماحول کو بچایا جا سکے۔ قریب آتے ہوئے بلدیاتی انتخابات نے صورتحال کو اور بھی مشکل بنا دیا ہے۔ ناظم کی انتخابی مہم کا انچارج پریشان ہے کہ اپنے ووٹوں کو کیسے بچایا جائے؟ وہ ایک تفصیلی سروے کرواتا ہے جس سے درج ذیل حقائق سامنے آتے ہیں۔

1۔ فیکٹریز سے قصبے کے 40 فیصد لوگوں کا روزگار وابستہ ہے۔ فیکٹریز بند ہونے سے وہ لوگ بے روزگار ہو جائیں گے۔
2۔ فیکٹری مالکان بہت بااثر لوگ ہیں۔ اس لئے وہ فیکٹریز کو بند نہیں ہونے دیں گے۔
3۔ پچھلے دو سالوں سے فیکٹریز کی وجہ سے قصبے کا ماحول بری طرح آلودہ ہے۔
4۔ فیکٹریز کی چمنیاں چھوٹی ہونے کی وجہ سے قصبے کے اوپر دھوئیں کے بادل چھائے رہتے ہیں۔
5۔ فیکٹریز کے ناکارہ مادوں کی وجہ سے قصبے کی زمین اور پانی خراب ہو رہے ہیں۔
6۔ جھیل کا پانی آبی حیات کیلئے مضر ہو رہا ہے جس کی وجہ سے مچھلیاں مر رہی ہیں اور زہریلی مچھلیاں کھانے سے لوگ بیمار ہو رہے ہیں۔

ماہر ماحولیات کا کہنا ہے کہ

7۔ اگر یہی صورتِ حال رہی تو پانچ سال بعد قصبے کے لوگ کینسر، سانس اور پیٹ کی بیماریوں میں مبتلا ہو جائیں گے۔
8۔ زمینی اور آبی آلودگی کی وجہ سے سبزہ ختم ہو جائے گا جس سے قصبے کی خوبصورتی اور معیشت متاثر ہوگی۔

جب تمام شرکاء متن کو پڑھ کر اچھی طرح سمجھ لیں۔ تب ٹرینرشرکاء کو تین گروپس میں تقسیم کرے اور ہر گروپ کو ذیل میں دیئے گئے کاموں میں سے ایک کام تفویض کرے۔

نوٹ ہر گروپ اپنا ایسا نام رکھے جس سے ماحول دوستی کا تاثر ملتا ہو۔

★ موجودہ اور دو سال قبل کے از ابیلہ کا موازنہ کریں۔
★ آپ از ابیلہ کے ناظم کی انتخابی ٹیم کے ممبران ہیں۔ ناظم کو موجودہ صورتِ حال سے نکلنے میں آپ اُس کی کس طرح مدد کریں گے؟
★ آپ کے ماحول کو کون کون سے عوامل / چیزیں خراب کر رہے ہیں؟ ماحول کی بہتری کیلئے آپ کے پاس کون سی تجاویز ہیں؟

آخر پہ ٹرینر تینوں گروپس کے کام / Presentation کو سمیٹتے ہوئے شرکاء کے ساتھ آلودگی (Pollution) کے موضوع پر سیر حاصل گفتگو کرے تاکہ وہ آلودگی کی تعریف، آلودگی کی اقسام اور ان کے اسباب، اس کے نقصانات اور سدِّ باب کو اچھی طرح سمجھ سکیں۔

Glossary

Glossory

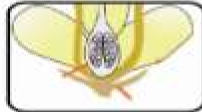
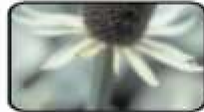
Terminologies	اصطلاحات	تعریف
کنڈکٹرز / Conductors	موصل اشیاء	ایسی اشیاء جن میں سے کرنٹ گزر سکے کنڈکٹرز کہلاتی ہیں۔
انسولیٹرز / Insulators	ناقص موصل اشیاء	ایسی اشیاء جن میں سے کرنٹ نہ گزر سکے انسولیٹرز کہلاتی ہیں۔
الیکٹرک سرکٹ / Electric Circuit	برقی رو کا راستہ	کرنٹ کے بہاؤ کے راستے کو الیکٹرک سرکٹ کہتے ہیں۔
پاور اسٹیشن / Power Station	بجلی گھر	وہ جگہ جہاں پر الیکٹریسٹی پیدا ہوتی ہے پاور اسٹیشن کہلاتی ہے۔

Glossory

Terminalogies	اصطلاحات	تعریف
تھرمل پاور اسٹیشن / Thermal Power Station	حرارتی بجلی گھر	وہ پاور اسٹیشن جہاں پر تیل اور کوئلہ جلا کر الیکٹریسٹی بنائی جاتی ہے تھرمل پاور اسٹیشن کہلاتا ہے۔
سولر پاور اسٹیشن / Solar Power Station	شمسی بجلی گھر	وہ پاور اسٹیشن جہاں پر سورج کی روشنی سے الیکٹریسٹی بنائی جاتی ہے سولر پاور اسٹیشن کہلاتا ہے۔
جیوتھرمل پاور اسٹیشن / Geo Thermal Power Station	جیوتھرمل پاور اسٹیشن	وہ پاور اسٹیشن جہاں پر زمین کی گرمی کی وجہ سے الیکٹریسٹی بنائی جاتی ہے جیوتھرمل پاور اسٹیشن کہلاتا ہے۔
نیوکلیئر پاور اسٹیشن / Nuclear Power Station	ایٹمی بجلی گھر	وہ پاور اسٹیشن جہاں پر ایٹمز کو توڑ کر الیکٹریسٹی بنائی جاتی ہے نیوکلیئر پاور اسٹیشن کہلاتا ہے۔

Glossory

Terminologies	اصطلاحات	تعریف
میگما / Magma	لاوا	چٹانوں کی پگھلی ہوئی حالت کو میگما کہتے ہیں۔
بوم / Boom	بوم	جب جہاز ساؤنڈ بیریئر کراس کرتا ہے تو دھماکہ اور گرج پیدا ہوتی ہے جسے بوم کہتے ہیں۔
روشنی کی رفریکشن / Refraction of Light	روشنی کا انعطاف	جب روشنی ایک میڈیم سے دوسرے میڈیم میں داخل ہوتی ہے تو اپنے راستے سے ہٹ جاتی ہے اس کو روشنی کی رفریکشن کہتے ہیں۔
ورچوئل امیج / Virtual Image	مجازی شبیہہ	ایسا امیج جسکو ہم مرر میں دیکھ سکیں لیکن سکرین پر نہ بنا سکیں ورچوئل امیج کہلاتا ہے۔

Terminalogies	اصطلاحات	تعریف
ایکو / Eeco	گمک	جب اصل آواز کسی سطح سے ریفلیکٹ ہو کر واضح سنائی دے تو اسکو ایکو کہتے ہیں۔
کمپس نیڈل / Compas Needle	مقناطیسی سوئی	میگنٹ کی شمالاً جنوباً رکنے کی صلاحیت کو استعمال کر کے صحیح سمت معلوم کرنے کے لئے ایک آلہ بنایا جاتا ہے جس کو کمپس نیڈل کہتے ہیں۔ 
فورس / Force	قوت	دھکا لگانے یا زور لگانے کے عمل کو فورس کہتے ہیں۔  
سیپلز / Sepals	سیپلز	پھول کی پتیوں کا سب سے باہر والا گھیرا جو سبز رنگ کا ہوتا ہے سیپل کہلاتا ہے۔   

تعریف	اصطلاحات	Terminologies
پھول کی رنگ دار پتیوں والا گھیرا پیٹلز کہلاتا ہے۔اس میں پتیوں کی تعداد مختلف ہوتی ہے۔	پیٹلز	Petals / پیٹلز
ایسے سیل جو پودے سے پیدا ہوتے ہیں اور پھر یہی سیل بڑے پودوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔	سپورز	Spores / سپورز
ایسے جاندار جو دوسرے جانداروں کے جسم کے اندر رہتے ہیں اور انہی جانداروں سے اپنی خوراک حاصل کرتے ہیں پیراسائٹ کہلاتے ہیں۔	طفیلیے	پیراسائیٹ / Parasites
یہ عام کیڑے ہوتے ہیں لیکن ان کا جسم چپٹا ہوتا ہے۔	چپٹے کیڑے	فلیٹ ورمز / Flat Worms

Glossory

Terminalogies	اصطلاحات	تعریف
Insects / انسیکٹس	حشرات	ایسے چھوٹے جاندار جن کی چھ (6) ٹانگیں ہوں اوران کا جسم تین (3) حصوں پر مشتمل ہو انسیکٹس کہلاتے ہیں۔
antina / انٹینا	انٹینا	کچھ انسیکٹس کے سَر پر دو لمبے بال نما ہوتے ہیں ان کو انٹینا کہتے ہیں۔
Gills / گلز	گلپھڑے	مچھلیوں کا ایک خاص عضو جو مچھلیوں کو سانس لینے میں مدد دیتا ہے گلز کہلاتے ہیں یہ سر کے دونوں طرف ہوتے ہیں۔
Fins / فنز		مچھلیوں کا پتلا اور چپٹا حصہ جو باہر کی طرف نکلا ہوتا ہے فنز کہلاتے ہیں۔ یہ مچھلیوں کو تیرنے میں مدد دیتے ہیں۔

Glossory

Terminalogies	اصطلاحات	تعریف
سکیلز / Scales	چھلکے	مچھلیوں کے جسم پر سخت اور پتلے چھلکے سے ہوتے ہیں ان چھلکوں کو سکیلز کہتے ہیں۔ یہ مچھلی کی حفاظت کرتے ہیں۔
کارنی وورز / Carnivores	گوشت خور جانور	ایسے جاندار جو صرف گوشت کھاتے ہیں کارنی وورز کہلاتے ہیں۔
اومنی وورز / Omnivores	ہمہ خور	ایسے جاندار جو گوشت اور پودے دونوں کھاتے ہیں اومنی وورز کہلاتے ہیں۔
ہربی وورز / Herbivores	سبزی یا گھاس خور جانور	ایسے جاندار جو گھاس یا پودے وغیرہ کھاتے ہیں

Glossory

Terminalogies	اصطلاحات	تعریف
پولی نیشن / Pollination	بارآوری	پولن گرینز کا اینتھر سے کارپل کے سٹگما پر منتقلی کے عمل کو پولی نیشن کہتے ہیں
کٹنگ / Cutting	قلم کاری	یہ وہ طریقہ ہے جس میں کسی پودے کی پندرہ سے بیس سینٹی میٹر لمبی شاخ کو زمین میں دبا دیا جاتا ہے جس سے نئے پتے اور شاخیں نکلتی ہیں
لیرنگ / Layering	داب لگانا	اس طریقہ میں پودے کی شاخ کو زمین میں اس طرح دبایا جاتا ہے کہ اُس کا ایک سرا درخت کے ساتھ جڑا ہوتا ہے اور دوسرا سرا زمین سے باہر ہوتا ہے لیکن شاخ درمیان سے زمین کے اندر ہوتی ہے جو سرا باہر ہوتا ہے اس سے نیا پودا بنتا ہے مثلاً چنبیلی، گھاس وغیرہ

Glossory

Terminalogies	اصطلاحات	تعریف
گرافٹنگ / Grafting	پیوندکاری	اس طریقہ میں بیج سے پیدا ہونے والے پودے کا تنا کاٹ کر دوسرے پودے کی کٹی ہوئی شاخ پر کس کر باندھ دیا جاتا ہے مثلاً آم
آرٹیریز / Arteries	شریانیں	جسم کی وہ نالیاں جو خون کو دل سے جسم کے دوسرے حصوں تک لے کر جاتی ہیں۔
وینز / Veins	وریدیں	جسم کی وہ نالیاں جو خون کو جسم کے مختلف حصوں سے واپس دل کی طرف لے کر آتی ہیں
ریڈ بلڈ سیلز / Red Blood Cells	خون کے سرخ خلیے	یہ وہ سیلز ہوتے ہیں جو پھیپھڑوں سے آکسیجن لیکر جسم کے تمام سیلز تک پہنچاتے ہیں۔

Glossory

تعریف	اصطلاحات	Terminologies
یہ وہ سیلز ہوتے ہیں جو جراثیم کو تلف کر کے جسم کا دفاع کرتے ہیں	خون سفید خلیے	وائٹ بلڈ سیلز / White Blood Cells
ان سیلز کا کام بہتے ہوئے خون کو روکنا ہے یہ خون کو جمنے میں مدد دیتے ہیں۔	پلیٹ لیٹس / Platelets	پلیٹ لیٹس / Platelets
اس میں زیادہ تر پانی، ہضم شدہ خوراک کے اجزاء، کاربن ڈائی آکسائڈ، فالتو اور فاسد مادے پائے جاتے ہیں۔	پلازمہ	پلازمہ / Plasma
ایسی نالی جو پیشاب کو گردوں سے لے کر مثانے تک جاتی ہے۔	پیشاب کی نالی	یوریٹر / Ureter

تعریف	اصطلاحات	Terminologies
ٹشوز کا ایسا مجموعہ جو جسم کے کسی خاص حصہ کو حرکت دینے کیلئے یا رابطہ رکھنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔	پٹھے	مسلز / **Muscles**
انسانی جسم میں ہڈیوں کے بنے ہوئے مخصوص فریم کو سکیلیٹن کہتے ہیں۔	ڈھانچہ	سکیلیٹن / **Skeleton**
ایسے غیر ارادی افعال جو کسی تحریک کے ردِ عمل میں اچانک انجام پائیں ریفلیکس ایکشن کہلاتے ہیں۔	غیر ارادی فعل	ریفلیکس ایکشن / **Reflex action**
جانداروں میں موجود ایسا نظام جس سے وہ اپنی نسل جاری رکھتے ہیں تولیدی نظام کہتے ہیں۔	تولیدی نظام /	ری پروڈکٹو سسٹم / **Reproductive System**

Glossory

Terminalogies	اصطلاحات	تعریف
Medicine / میڈیسن	ادویات	بیماریوں سے بچاؤ کے لئے جو کیمیائی مرکبات استعمال کیے جاتے ہیں انہیں میڈیسن کہتے ہیں۔
Vaccine / ویکسین	ویکسین	بیماریوں سے بچاؤ کے لئے جسم میں قوتِ مدافعت پیدا کرنے کے لئے جو میڈیسن استعمال کی جاتی ہیں انہیں ویکسین کہتے ہیں۔
پروڈیوسرز / Producers	پیداکاران	ایسے جاندار جو دوسروں کے لئے خوراک تیار کرتے ہیں پرڈیوسرز کہلاتے ہیں۔
کنزیومرز / Consumers	صارفین	ایسے جاندار جو دوسرے جانداروں کی تیار کی ہوئی خوراک استعمال کرتے ہیں کنزیومرز کہلاتے ہیں

Glossory

Terminalogies	اصطلاحات	تعریف
ڈی کمپوزرز / Decomposers	تحلیل کنندگان	ایسے جاندار جن کی وجہ سے جانداروں کے مردہ اجسام گل سڑ جاتے ہیں ڈی کمپوزرز (تحلیل کنندگان) کہلاتے ہیں۔
ماحول کی پولیوشن / Environmental Pollution	ماحولیاتی آلودگی	ماحول میں پیدا ہونے والی خرابی یا گندگی کو ماحول کی پولیوشن کہتے ہیں۔
گراؤنڈ واٹر / Ground Water	گراؤنڈ واٹر	زیرِ زمین پانی کو گراؤنڈ واٹر کہتے ہیں۔
واٹر ٹیبل / Water Table	واٹر ٹیبل	گراؤنڈ واٹر کی اُوپر والی سطح کو واٹر ٹیبل کہتے ہیں۔

Glossory

Terminalogies	اصطلاحات	تعریف
بیسن/ Basen	بیسن	جھیل کے اندر نشیبی زمین کو بیسن کہتے ہیں۔
فلٹریشن/ Filteration	عمل تقطیر	ایسا عمل جس کے ذریعے مائعات میں موجود کثافتوں کو دور کیا جاتا ہے فلٹریشن کہلاتا ہے۔
فرٹیلائزرز / Fertilizers	کھادیں	یہ وہ کیمیائی مرکبات ہوتے ہیں جو فصلوں کی اچھی پیداوار کے لئے زمین میں ڈالے جاتے ہیں۔
ٹریٹمنٹ پلانٹ / Treatment Plant	ٹریٹمنٹ پلانٹ	ایسے پلانٹس جو دریاؤں پر دریائی پانی کے جراثیم اور کثافتوں کو ختم کرنے کے لئے لگائے جاتے ہیں۔

Glossory

Terminalogies	اصطلاحات	تعریف
سپرنگ بیلنس / Spring Balance	کمانی دار ترازو	سپرنگ بیلنس کو اشیاء کا وزن کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔
پروپیلر / Propeller	جہاز کا پنکھا	کشتی کو آگے حرکت دینے کے لئے جو آلہ استعمال کیا جاتا ہے اُس کو پروپیلر کہتے ہیں
گریویٹیشنل فورس / Gravitational Force	کشش ثقل	زمین کی وہ کشش یا قوت جس سے زمین کسی چیز کو اپنی طرف کھینچتی ہے گریویٹیشنل فورس کہلاتی ہے۔
کائی نیٹک انرجی / Kinetic Energy	حرکی توانائی	ایسی انرجی جو کسی جسم میں حرکت کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے کائی نیٹک انرجی کہلاتی ہے۔

Terminologies	اصطلاحات	تعریف
پوٹینشل انرجی / Potential Energy	مخفی توانائی	ایسی انرجی جو کسی جسم میں اُس جسم کی بلندی کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے پوٹینشل انرجی کہلاتی ہے۔
مکینیکل انرجی / Mechanical Energy	میکانکی توانائی	ایسی انرجی جو مختلف مشینوں کی مدد سے حاصل ہوتی ہے مکینیکل انرجی کہلاتی ہے
حرارتی انرجی / Heat Energy	حرارتی توانائی	ایسی انرجی جو حرارت سے حاصل ہوتی ہے حرارتی انرجی کہلاتی ہے۔
الیکٹریکل انرجی / Electrical Energy	برقی توانائی	ایسی انرجی جو الیکٹریسٹی (بجلی) سے حاصل ہوتی ہے الیکٹریکل انرجی کہلاتی ہے۔

Glossory

تعریف	اصطلاحات	Terminalogies
ایسی انرجی جو کیمیائی تبدیلیوں سے حاصل ہوتی ہے کیمیکل انرجی کہلاتی ہے۔	کیمیائی توانائی	کیمیکل انرجی / **Chemical Energy**
ایسی انرجی جو ایٹم کو توڑ کر حاصل کی جاتی ہے نیوکلیئر انرجی کہلاتی ہے۔	نیوکلیائی توانائی	نیوکلیئر انرجی / **Nuclear Energy**



Strategic Policy Unit
D.C.O. Office
Near Iqbal Stadium Faisalabad
Pakistan
Tel / Fax: +92 (0) 419201256
Tel / Fax: +92 (0) 419201257
E-mail: email@spu.com.pk
Internet: http://www.spu.com.pk

Education Department
Institute of Learning
Govt. Technical High School,
Peoples Colony, Near D-Ground,
Faisalabad, Pakistan
Tel / Fax: +92 (0) 41 9220536-7
Edu. Dept. Tel: +92 (0) 41 9220342
Edu. Dept. Fax: +92 (0) 41 9220107

Management Consultants
GHK International Ltd.
526 Fulham Road, London, SW6 5NR
United Kingdom
Tel: +44 (0) 20 74718000
Fax: +44 (0) 20 7736 0784
E-mail: email@ghkint.com
Internet: http://www.ghkint.com
Internet: http://www.ghkpak.com